

# **Modulhandbuch**

## **Bachelorstudiengang (B.Eng.) Green Engineering – Umwelt– und Verfahrenstechnik**

### **an der Hochschule Flensburg**

#### **Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien**



Version 05: 11.09.2026

Erstellt von: Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger

Aktualisiert von: Prof. Dr.-Ing. Wiktor Vith

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. FORMALE KRITERIEN DES STUDIENGANGES .....</b>                | <b>5</b>  |
| 1.1 STUDIENSTRUKTUR UND STUDIENDAUER .....                         | 5         |
| 1.2 STUDIENGANGSPROFIL .....                                       | 5         |
| 1.3 ZUGANGSVORAUSSETZUNGEN .....                                   | 5         |
| 1.4 ABSCHLÜSSE UND ABSCHLUSSBEZEICHNUNGEN .....                    | 5         |
| 1.5 MODULARISIERUNG .....                                          | 5         |
| 1.6 LEISTUNGSPUNKTESYSTEM .....                                    | 6         |
| <b>2. FACHLICH-INHALTLICHE KRITERIEN DES STUDIENGANGES .....</b>   | <b>7</b>  |
| 2.1 QUALIFIKATIONSZIELE UND ABSCHLUSSNIVEAU .....                  | 7         |
| 2.2 STUDIENGANGSKONZEPT .....                                      | 9         |
| 2.3 MOBILITÄT .....                                                | 11        |
| 2.4 PRÜFUNGEN .....                                                | 11        |
| 2.5 CHANCENGLEICHHEIT, NACHTEILSAUSGLEICH .....                    | 12        |
| <b>3. MODULÜBERSICHT .....</b>                                     | <b>14</b> |
| <b>AUSGEWÄHLTE PROZESSE GRÜNER TECHNOLOGIEN .....</b>              | <b>15</b> |
| <b>BACHELOR-THESIS .....</b>                                       | <b>18</b> |
| <b>BERUFSPRAKTIKUM .....</b>                                       | <b>20</b> |
| <b>BIOLOGIE .....</b>                                              | <b>22</b> |
| <b>BIOMASSENUTZUNG .....</b>                                       | <b>25</b> |
| <b>CHEMIE .....</b>                                                | <b>28</b> |
| <b>CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK I .....</b>                         | <b>31</b> |
| <b>CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK II / BIOVERFAHRENSTECHNIK .....</b> | <b>34</b> |
| <b>EINFÜHRUNG IN DAS STUDIENFACH .....</b>                         | <b>37</b> |
| <b>ELEKTROTECHNIK .....</b>                                        | <b>40</b> |
| <b>GRUNDLAGEN DER UMWELTTECHNIK .....</b>                          | <b>43</b> |

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>INFORMATIK .....</b>                                  | <b>46</b>  |
| <b>INTERDISZIPLINÄRES STUDIENANGEBOT .....</b>           | <b>48</b>  |
| <b>KONSTRUKTIONSLEHRE.....</b>                           | <b>50</b>  |
| <b>MATHEMATIK I.....</b>                                 | <b>53</b>  |
| <b>MATHEMATIK II .....</b>                               | <b>56</b>  |
| <b>MECHANISCHE VERFAHRENSTECHNIK I .....</b>             | <b>59</b>  |
| <b>MECHANISCHE VERFAHRENSTECHNIK II.....</b>             | <b>62</b>  |
| <b>MIKROBIOLOGIE UND LEBENSMITTELMIKROBIOLOGIE .....</b> | <b>65</b>  |
| <b>NACHHALTIGKEITSBEWERTUNG GRÜNER TECHNOLOGIEN.....</b> | <b>68</b>  |
| <b>NATURWISSENSCHAFTLICHES GRUNDLAGENLABOR I .....</b>   | <b>71</b>  |
| <b>NATURWISSENSCHAFTLICHES GRUNDLAGENLABOR II.....</b>   | <b>74</b>  |
| <b>PHYSIK .....</b>                                      | <b>77</b>  |
| <b>PHYSIKALISCHE CHEMIE.....</b>                         | <b>80</b>  |
| <b>PROZESS- UND ANLAGENTECHNIK I .....</b>               | <b>83</b>  |
| <b>PROZESS- UND ANLAGENTECHNIK II.....</b>               | <b>86</b>  |
| <b>PROZESSINTEGRATION.....</b>                           | <b>90</b>  |
| <b>REGELUNGSTECHNIK I .....</b>                          | <b>93</b>  |
| <b>STRÖMUNGSLEHRE .....</b>                              | <b>96</b>  |
| <b>TECHNISCHE MECHANIK .....</b>                         | <b>99</b>  |
| <b>TECHNOLOGIEN DER KREISLAUFWIRTSCHAFT .....</b>        | <b>102</b> |
| <b>THERMISCHE VERFAHRENSTECHNIK I .....</b>              | <b>105</b> |
| <b>THERMISCHE VERFAHRENSTECHNIK II .....</b>             | <b>108</b> |

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| <b>THERMODYNAMIK .....</b>                 | <b>111</b> |
| <b>WÄRME- UND STOFFÜBERTRAGUNG .....</b>   | <b>114</b> |
| <b>WASSERBEHANDLUNGSTECHNOLOGIEN.....</b>  | <b>117</b> |
| <b>WERKSTOFFTECHNIK.....</b>               | <b>121</b> |
| <b>ERLÄUTERUNGEN UND ABKÜRZUNGEN:.....</b> | <b>124</b> |

# 1. Formale Kriterien des Studienganges

## 1.1 Studienstruktur und Studiendauer

Der Studiengang *Green Engineering – Umwelt- und Verfahrenstechnik* ist Bestandteil eines 10-semesterigen konsekutiven Studiengangs, der aus den beiden Teilstudiengängen:

- Bachelor *Green Engineering – Umwelt- und Verfahrenstechnik* (sieben Semester)
- Master *Maschinenbau und Verfahrenstechnik* (drei Semester)

besteht.

Die Regelstudienzeit des Bachelorstudiengangs beträgt sieben Semester.

Je Semester sind 30 ECTS-Leistungspunkte zu erwerben, in Summe 210 ECTS-Leistungspunkte. Die Verteilung der ECTS-Leistungspunkte auf die Module jedes Semesters sind im Einzelnen dem Modulhandbuch zu entnehmen.

## 1.2 Studiengangsprofil

Der Bachelorstudiengang schließt mit einer Thesis ab, in der selbständig eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden bearbeitet wird.

## 1.3 Zugangsvoraussetzungen

Die Regelungen zum Hochschulzugang sind durch § 39 HSG (Gesetz über die Hochschulen und das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein) in Verbindung mit der Einschreibordnung der HS Flensburg festgelegt.

## 1.4 Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen

Der Abschlussgrad des Studiengangs ist der Bachelor of Engineering (B.Eng.).

Die Hochschule stellt als Bestandteil des Abschlusszeugnisses ein Diploma Supplement aus, in der jeweils gültigen zwischen Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz abgestimmten Fassung.

## 1.5 Modularisierung

Der Studiengang ist konsequent modularisiert. Die Module sind thematisch und zeitlich auf jeweils ein Semester begrenzt. Sie werden in Form von Modulbeschreibungen durch die Modulverantwortlichen beschrieben und in diesem Modulhandbuch zusammengeführt. Die Modulbeschreibung gliedert sich in die Themenfelder Studiengang, Modulbezeichnung und -kürzel, Zuordnung zum Fachbereich, Kurzbeschreibung, Semesterwochenstunden, Leistungspunkte, Arbeitsaufwand, Modultyp, Eignung zur überfachlichen Qualifikation, Zuordnung zum Curriculum und zum Sommer- oder Wintersemester, Semester, inhaltliche und formale Voraussetzungen, Unterrichtssprache, Prüfungsart, -form und -sprache, Modulverantwortung, Lernergebnisse und Kompetenzen, Inhalte, Lehr- und Lernmodus, Literatur, Ausrüstung und Kosten.

Die Hochschule geht davon aus, dass Studierende zum Zweck des Studiums über ein Notebook o.ä. und einen wissenschaftlichen Taschenrechner verfügen, weswegen diese Ausrüstungsgegenstände nicht mehr explizit in den Modulbeschreibungen benannt werden. Die Hochschule stellt Bürosoftware und spezielle Anwendungssoftware zur Verfügung.

## 1.6 Leistungspunktesystem

Die Leistungen im Studiengang werden mit dem Leistungspunktesystem nach dem ECTS bewertet. Im Studiengang sind insgesamt 210 CP zu vergeben, die gleichmäßig auf die sieben Studiensemester mit je 30 CP verteilt sind.

Die Vergabe von Kreditpunkten erfolgt mit einem festen Umrechnungsschlüssel. Dabei entsprechen 5 CP einem Workload von 150 h pro Semester. Diese setzen sich aus einem Präsenzanteil von 60 h (4 SWS) und einem Selbststudium von 90 h bei einer Semesterdauer von 15 Wochen zusammensetzen. Damit beträgt die Gesamtlast pro Semester 900 Stunden.

Für das 7. Semester sind ein Berufspraktikum mit einer Workload von 18 CP sowie die Bachelor-Thesis inkl. Kolloquium von 12 CP (d.h. ebenfalls 900 Stunden) vorgesehen.

## 2. Fachlich-inhaltliche Kriterien des Studienganges

### 2.1 Qualifikationsziele und Abschlussniveau

Die Qualifikationsziele werden in §2 der Prüfungs- und Studienordnung des Studiengangs beschrieben.

Ziel des Bachelorstudiengangs ist es, die Befähigung zu einer auf wissenschaftlicher Grundlage beruhenden Tätigkeit im Berufsfeld der nachhaltigen Umwelt- und Verfahrenstechnik zu erwerben.

Bei qualifiziertem Abschluss sollen Absolvent\*innen über alle notwendigen Voraussetzungen verfügen, um das Masterstudium *Maschinenbau und Verfahrenstechnik* an der Hochschule Flensburg aufnehmen zu können.

Dieses Ziel wird einerseits durch die Vermittlung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Methoden sowie Einsichten in Zusammenhänge auf Basis mathematisch-naturwissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen erreicht. Andererseits wird durch die Praxisphase des Berufspraktikums Einblick in die Arbeitspraxis gewährt. Zum Abschluss des Studiums wird durch die Arbeit an einem wissenschaftlichen Projekt – mit Unterstützung und Betreuung durch die Dozenten – die Fähigkeit ausgebaut, sich methodisch und systematisch in neue und unbekannte Fragestellungen einzuarbeiten. Dadurch Kombination dieser Ansätze wird eine breite wissenschaftliche Qualifizierung erreicht.

Grundsätzlich sollen alle Studierenden neben fachlichem Wissen mit der Fähigkeit ausgestattet sein, fachliche Problemstellungen zu formulieren, Lösungsansätze zu erarbeiten und Ergebnisse mündlich und schriftlich zu präsentieren. Zudem werden die Studierenden im Rahmen der praktischen Studienanteile mit der Fähigkeit zur Teamarbeit sowie dem Selbst- und Zeitmanagement ausgestattet.

Die durch das Studium zu erwerbenden Qualifikationen als Lernergebnisse lassen sich grob in drei Bereiche einteilen:

- Fachliche Qualifikationen
- Persönliche Qualifikationen
- Übergeordnete Qualifikationen

Die folgende Lernzielmatrix verknüpft die verschiedenen relevanten Qualifikationen und Kompetenzen, die erst in ihrer Kombination erfolgreiches Arbeiten im beruflichen Umfeld ermöglichen, mit den verschiedenen Modulen und ihren Lehrinhalten.

Tab. 1: Lernzielmatrix des Studiengangs Green Engineering – Umwelt- und Verfahrenstechnik

|      | Green Engineering -<br>Umwelt- und Verfahrenstechnik  | Fachliche Qualifikationen                                                 |                                              |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          | Persönliche<br>Qualifikationen                |                                                                     |                                                                                             |  | Über-<br>fachliche<br>Qualifi-<br>kationen |
|------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
| Sem. | Modul                                                 | Mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftliches<br>Grundlagenwissen | Ingenieurwissenschaftliche Methodenkompetenz | Untersuchen und Analysieren prozesstechnischer Systeme<br>in Labor und Simulation | Ingenieurmäßiges Entwickeln und Konstruieren | Prozesstechnische Systeme bewerten, verbessern<br>und neu gestalten | Kenntnisse von Prozessen der stoffwandelnden Industrie<br>bei nachhaltiger und zirkulärer Wirtschaftsweise | Kenntnisse von Sicherheits- und Umweltbelangen sowie<br>deren rechtliche Grundlagen | Befähigung zum selbständigen (praktischen) Arbeiten, auch<br>Einarbeitung in neue Themenfelder | Kommunikationsfähigkeit<br>auch im interdisziplinären Kontext | Fähigkeit zur Teamarbeit | Erwerb von Strategien für lebenslanges Lernen | Training des konzeptionellen, analytischen<br>und logischen Denkens | Bewusstsein für gesellschaftliche, ethische und<br>umweltbezogene Auswirkungen des Handelns |  |                                            |
| 1    | Mathematik I                                          | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          | X                                             | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 1    | Physik                                                | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 1    | Chemie                                                | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 1    | Biologie                                              | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 1    | Einführung in das Studienfach                         |                                                                           |                                              | X                                                                                 |                                              | X                                                                   |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              | X                                                             | X                        | X                                             |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 1    | Naturwissenschaftliches Grundlagenlabor I             | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            | X                                                                                   | X                                                                                              |                                                               | X                        | X                                             |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 2    | Mathematik II                                         | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 2    | Thermodynamik                                         |                                                                           | X                                            |                                                                                   |                                              | X                                                                   |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 2    | Informatik                                            | X                                                                         |                                              |                                                                                   | X                                            |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 2    | Mikrobiologie und Lebensmittelmikrobiologie           |                                                                           | X                                            | X                                                                                 |                                              |                                                                     |                                                                                                            | X                                                                                   |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     | X                                                                                           |  |                                            |
| 2    | Naturwissenschaftliches Grundlagenlabor II            | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              |                                                                     |                                                                                                            | X                                                                                   | X                                                                                              |                                                               | X                        | X                                             |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 2    | Interdisziplinäres Studienfach                        |                                                                           |                                              |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              | X                                                             | X                        | X                                             | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 3    | Physikalische Chemie                                  | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 3    | Strömungslehre                                        | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              | X                                                                   |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 3    | Elektrotechnik                                        | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   |                                                                                                            | X                                                                                   |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 3    | Technische Mechanik                                   | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 3    | Wärme- und Stoffübertragung                           |                                                                           | X                                            |                                                                                   |                                              | X                                                                   |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 3    | Werkstofftechnik                                      | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              |                                                               | X                        |                                               | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 4    | Biomassennutzung                                      | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              |                                                                     | X                                                                                                          | X                                                                                   | X                                                                                              |                                                               | X                        |                                               | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 4    | Grundlagen der Umwelttechnik                          | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              |                                                                     | X                                                                                                          | X                                                                                   | X                                                                                              |                                                               | X                        |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 4    | Technologien der Kreislaufwirtschaft                  |                                                                           | X                                            |                                                                                   |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          | X                                                                                   | X                                                                                              | X                                                             | X                        |                                               | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 4    | Konstruktionslehre                                    | X                                                                         | X                                            |                                                                                   | X                                            |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              | X                                                             |                          | X                                             | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 4    | Regelungstechnik I                                    | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              |                                                               |                          | X                                             | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 4    | Chemische Verfahrenstechnik I                         | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          |                                                                                     | X                                                                                              |                                                               | X                        |                                               | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 5    | Ausgewählte Prozesse Grüner Technologien              |                                                                           |                                              |                                                                                   |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          |                                                                                     | X                                                                                              | X                                                             | X                        | X                                             | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 5    | Nachhaltigkeitsbewertung Grüner Technologien          |                                                                           | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          | X                                                                                   | X                                                                                              | X                                                             | X                        | X                                             | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 5    | Mechanische Verfahrenstechnik I                       | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 5    | Thermische Verfahrenstechnik I                        |                                                                           | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          |                                                                                     | X                                                                                              |                                                               | X                        |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 5    | Chemische Verfahrenstechnik II / Bioverfahrenstechnik | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          |                                                                                     | X                                                                                              |                                                               | X                        |                                               | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |
| 5    | Prozess- und Anlagentechnik I                         | X                                                                         | X                                            |                                                                                   |                                              | X                                                                   |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 6    | Mechanische Verfahrenstechnik II                      | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   |                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 6    | Thermische Verfahrenstechnik II                       |                                                                           | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          |                                                                                     | X                                                                                              |                                                               | X                        |                                               |                                                                     |                                                                                             |  |                                            |
| 6    | Prozess- und Anlagentechnik II                        | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                                |                                                               |                          |                                               | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 6    | Wasserbehandlungstechnologien                         | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              |                                                                     | X                                                                                                          | X                                                                                   | X                                                                                              |                                                               | X                        |                                               | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 6    | Prozessintegration                                    | X                                                                         | X                                            | X                                                                                 |                                              | X                                                                   | X                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                                | X                                                             | X                        | X                                             | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 6    | Interdisziplinäres Studienfach                        |                                                                           |                                              |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              | X                                                             | X                        | X                                             | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 7    | Berufspraktikum                                       |                                                                           | X                                            |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              | X                                                             | X                        | X                                             | X                                                                   | X                                                                                           |  |                                            |
| 7    | Bachelor-Thesis                                       |                                                                           |                                              |                                                                                   |                                              |                                                                     |                                                                                                            |                                                                                     | X                                                                                              |                                                               |                          |                                               | X                                                                   |                                                                                             |  |                                            |

## 2.2 Studiengangskonzept

Die folgende Abbildung zeigt das geplante Curriculum in sieben Semestern, wobei das siebte Semester mit Berufspraktikum und Bachelorthesis i.d.R. außerhalb der Hochschule absolviert wird.

| 1. Sem.<br>WiSe                                 | 2. Sem.<br>SoSe                                   | 3. Sem.<br>WiSe                       | 4. Sem.<br>SoSe                                   | 5. Sem.<br>WiSe                                      | 6. Sem.<br>SoSe                                     | 7. Sem.<br>WiSe      |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|
| Mathematik I                                    | Mathematik II                                     | Physikalische Chemie<br>(inkl. Labor) | Konstruktionslehre<br>(inkl. Labor)               | Mechanische<br>Verfahrenstechnik 1<br>(inkl. Labor)  | Mechanische<br>Verfahrenstechnik 2<br>(inkl. Labor) | Berufs-<br>praktikum |
| Grundlagen-<br>Labor I                          | Grundlagen-<br>Labor II                           | Elektrotechnik<br>(inkl. Labor)       | Regelungstechnik 1                                | Thermische<br>Verfahrenstechnik 1<br>(inkl. Labor)   | Thermische<br>Verfahrenstechnik 2<br>(inkl. Labor)  |                      |
| Physik                                          | Thermodynamik                                     | Strömungslehre                        | Chemische<br>Verfahrenstechnik 1<br>(inkl. Labor) | Chemische<br>Verfahrenstechnik 2<br>(inkl. Labor)    | Interdisziplinäres<br>Studienfach                   |                      |
| Chemie                                          | Informatik                                        | Technische<br>Mechanik                | Biomasse-<br>nutzung                              | Prozess- und<br>Anlagentechnik 1                     | Prozess- und<br>Anlagentechnik 2                    |                      |
| Biologie                                        | Mikrobiologie /<br>Lebensmittel-<br>mikrobiologie | Wärme- und Stoff-<br>übertragung      | Grundlagen der<br>Umwelttechnik<br>(inkl. Labor)  | Nachhaltigkeits-<br>bewertung<br>Grüner Technologien | Ausgewählte<br>Prozesse<br>Grüner Technologien      |                      |
| Einführung<br>ins Studienfach<br>(Laborprojekt) | Interdisziplinäres<br>Studienfach                 | Werkstofftechnik<br>(inkl. Labor)     | Technologien der<br>Kreislaufwirtschaft           | Wasser-<br>behandlungs-<br>technologien              | Prozess-<br>integration                             | Bachelor-<br>Thesis  |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | <b>MINT-Grundlagen</b>        |
|  | <b>Technische Basisfächer</b> |
|  | <b>Verfahrenstechnik</b>      |
|  | <b>Profilgebende Fächer</b>   |

Die Farbgebung in der Grafik ordnet die geplanten Module bestimmten Bereichen zu:

- Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften in Semester 1 und 2 (**gelb**):  
Folgende Aspekte sind hervorzuheben:
  - (a) Ein Teil der nachhaltigen technischen Prozesse der Zukunft sind biotechnologische Prozesse. Vor diesem Hintergrund ist hier eine Erweiterung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse in der Biologie und Mikrobiologie sinnvoll.
  - (b) Das Grundlagenlabor schult in Semester 1 und 2 zunächst allgemeine Laborfertigkeiten, nicht nur händischer Art, sondern auch im Sinn der Dokumentation: Führen eines Laborbuches und Anfertigen von einfachen Protokollen. Weitere fachspezifische Labore folgen in den höheren Semestern.
  - (c) Mit dem Laborprojekt als Einführung in das Studienfach haben wir in der Vergangenheit gute Erfahrung gemacht. Studierende finden gut ins Studium hinein, lernen erste wissenschaftliche Standards bei der selbständigen Arbeit kennen, vernetzen sich in den Projektgruppen und darüber hinweg und machen i.d.R. positive Erfahrungen hinsichtlich Durchführung und Darstellung eines realitätsnahen Projekts.
- Technische Grundlagen und Anwendungsfächer in Semester 3 und 4 (**blau**):  
Gemäß dem ingenieurwissenschaftlichen Charakter des Studiengangs sind im Curriculum notwendige ingenieurwissenschaftliche Grundlagen zu legen.

- Verfahrenstechnische Fächer in Semester 4 – 6 (rot):

Die vorgesehenen Fächer stellen den Studierenden die wesentlichen Unit Operations der Umwelt- und Verfahrenstechnik in den vier Säulen chemisch, thermisch, mechanisch und biologisch vor. Mit den Modulen Prozess- und Anlagentechnik 1/2 wird ein Fokus auf die häufig in Prozessanlagen verwendeten Apparate und auf das zugehörige Engineering gelegt.

- Profilgebende Fächer in Semester 4 – 6 (grün):

Dazu sollen an dieser Stelle im Einzelnen die Inhalte dieser Module dargestellt werden.

- Biomassenutzung: Hier geht es nicht nur um die energetische, sondern auch um die stoffliche Nutzung von Biomasse in der industriellen Anwendung. Zunehmend wird der Kohlenstoffbedarf der chemischen Industrie aus pflanzlich gebundenem Kohlenstoff gedeckt werden. Hierdurch werden einerseits keine fossilen Ressourcen verwendet, andererseits nutzt man die Syntheseleistung der Natur und spart hierdurch aufwendige Syntheseprozesse ein (z.B. Triglyceride).
- Technologien der Kreislaufwirtschaft: Hier geht es um den Ansatz "von der Wiege zur Wiege". Wie kann vor dem Hintergrund des hierarchischen Ansatzes des KrWG zum Umgang mit Roh- und Werkstoffen oder Bauteilen eine Wieder- oder Weiternutzung eines Produktes durch welche Ansätze und Prozesse ermöglicht werden?
- Nachhaltigkeitsbewertung Grüner Technologien: Es wird mittlerweile jeder Produzent vom Markt verpflichtet, Stellung zu den Umweltauswirkungen seines Produkts zu beziehen. Die Methoden und Kriterien zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Produkten und Prozessen werden erarbeitet und anhand von Beispielen angewendet (Bsp.: Carbon Footprint, Life Cycle Assessment).
- Ausgewählte Prozesse Grüner Technologien: Studierende lernen die Prozesse zur Rohstoff- und Energieeinsparung (Recyclingverfahren, Energierückgewinnung, Umstellung von Prozessen auf CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger, Power-to-X, Wasserstoffherzeugung, Gewinnung von CO<sub>2</sub> als C-Quelle für die organische Chemie, Batterieproduktion und -recycling,) kennen und erarbeiten sich technische und ökonomische Kennzahlen zur Bewertung gegenüber etablierten Prozessen.
- Prozessintegration: Hierbei soll die synergistische Wirkung der Kopplung verschiedener Prozesse betrachtet werden. Beispielsweise sollen unter dem Stichwort Sektorkopplung verschiedene, zu standardisierende Industrieprozesse zur Herstellung und Kopplung regenerativer Energieträger (Methan, Methanol Ammoniak u.a....) aus regenerativ gewonnener elektrischer Energie entworfen und gestaltet werden.
- Grundlagen der Umwelttechnik: Hier werden die Zusammenhänge zwischen verschiedenen menschenverursachten Emissionen und deren Umwelteinwirkungen in relevanten Bereichen vermittelt – ergänzt um ausgewählte analytische Bestimmungsmethoden der Umweltparameter. Es folgt eine Einführung zu den technischen Grundlagen der klassischen Behandlungsverfahren für Luft, Wasser und Boden.
- Wasserbehandlungstechnologien: Es werden grundlegende Verfahren der Wasseraufbereitung vor dem Hintergrund der Qualitätsanforderungen für diverse Branchen behandelt. Der Fokus liegt verstärkt auf der Wassernutzung unter Beachtung der Potenziale der Kreislaufführung. Rein- und Reinstwasserherzeugung ist ein zukunftsweisendes Thema, weil beispielsweise für elektrolytisch erzeugten Wasserstoff Reinstwasser als Ausgangsprodukt benötigt wird.

Für etliche der profilgebenden Fächer ist im Besonderen die Lehrform des Seminars vorgesehen. Die Dynamik in den jeweiligen Themen ist Anlass, die Studierenden mit Diskussions- und Präsentationsbeiträgen in die Lehre einzubinden, was auch ihre Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten trainiert. Für etliche Fächer aus dem ingenieurtechnischen und dem verfahrenstechnischen Teil des Studiums sind im Weiteren anwendungsnahe Labore vorgesehen, in denen die Studierenden typische Anlagen des Arbeitsfeldes kennenlernen und die Verbindung zwischen Theorie und Praxis herstellen können.

Einen Einblick in die berufliche Praxis bietet das dreimonatige Berufspraktikum im 7. Semester. Darin haben Studierende die Möglichkeit, bisher gelerntes in der Praxis anzuwenden und an ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten herangeführt zu werden. Dies erfolgt durch praktische, wenn möglich projektbezogene, Mitarbeit in vielfältigen betrieblichen Aufgaben und Verantwortungsbereichen. Nicht der Erwerb von Fertigkeiten oder Detailwissen sollte im Vordergrund stehen, sondern das Erfassen von betrieblichen Zusammenhängen. Berufspraktika im Ausland sind, soweit die Ziele des Studiums dabei verfolgt werden können, besonders geeignet, die berufliche Entwicklung der Studierenden zu fördern und werden daher von der Hochschule nach Kräften unterstützt.

## 2.3 Mobilität

Grundsätzlich ist eine Mobilität der/des Studierenden im Sinn eines Auslandssemesters möglich. Empfohlen wird diese jedoch frühestens ab dem 4. Semester, weil sich Studierende in ihrem ersten Studienjahr erst einmal in den Studienbetrieb einfinden sollten.

Den Studierenden wird zum einen die Möglichkeit gegeben, die Anerkennung von im Ausland erworbenen Leistungen modulweise vornehmen zu lassen. Zum anderen wollen wir eine semesterweise Anerkennung von Leistungen ermöglichen. Studierende planen dazu vor dem Auslandsaufenthalt mit dem Studiengangsverantwortlichen ein Semester mit einer inhaltlichen Ausrichtung, wie sie zum hiesigen Curriculum passen würde, ohne jedoch unbedingt zu einem festgelegten Prozentsatz gleich sein zu müssen. Die Variante der semesterweisen Anerkennung verhindert eine Studienzeitverlängerung, die in der anderen auf Moduläquivalenz ausgerichtete Variante wahrscheinlicher ist.

Die Hochschule Flensburg hat ein weltweites Netz aus mehr als 60 Partnerhochschulen. Via Erasmus, Erasmus+, Auslands-BAFÖG und DAAD bieten sich vielfältige Möglichkeiten, Auslandserfahrungen zu sammeln. Die Partnerhochschulen sind auf der Webseite der Hochschule zusammengestellt und nach Studiengängen durchsuchbar: <https://hs-flensburg.de/hochschule/international-office/partnerhochschulen>.

## 2.4 Prüfungen

Die Prüfungen dienen der Feststellung, ob die formulierten Qualifikationsziele erreicht wurden. Sie sind modulbezogen sowie wissens- und kompetenzorientiert. Jedes Modul schließt in der Regel mit einer das gesamte Modul umfassenden Prüfung ab. Die Prüfungs- und Studienordnung für den Studiengang regelt in diesem Sinne alle spezifischen Aspekte bezüglich des Studien- und Prüfungsplan. Komplementär zu den studiengangspezifischen Regelungen regelt die PVO (Prüfungsverfahrensordnung) der HS FL in der jeweils gültigen Fassung alle studiengangsübergreifenden Aspekte.

Vier Prüfungstermine sind während des akademischen Jahres vorgesehen, jeweils direkt nach dem Abschluss der Lehrveranstaltungen und vor dem Beginn der Lehrveranstaltungen im folgenden Semester. Prüfungen vom Typ Prüfungsleistung (PL) werden nach Beendigung eines Moduls an drei aufeinander folgenden Prüfungsterminen angeboten, um Studierbarkeit und Wiederholbarkeit zu gewährleisten. Prüfungen vom Typ Studienleistung (SL) werden jeweils zum Prüfungszeitraum nach dem Ende des Moduls in jedem Semester angeboten, d.h. zweimal im akademischen Jahr. Näheres regelt § 6 der PVO.

Die Organisation aller Prüfungen obliegt zentral dem Prüfungsmanagement. Studierende müssen sich vor jeden Prüfungszeitraum für die Prüfungen anmelden, unabhängig davon, welche Prüfungsform (Klausur, Schriftliche Abschlussprüfung, Hausarbeit, Mündliche Prüfung etc.) für das Modul vorgeschrieben ist. Die vom Prüfungsamt organisierten Klausuren finden in einem definierten Klausurzeitraum (Umfang ca. 8 – 10 Werktage) statt. Dafür wird vom Prüfungsmanagement ein Klausurenplan veröffentlicht (<https://hs-flensburg.de/hochschule/organisation/zentrale-verwaltung/pruefungsmanagement/termine-und-listen>). Nicht über das Prüfungsamt organisierte Abschlussprüfungen finden außerhalb des Klausurenzeitraums statt. Die entsprechenden Termine werden dann durch die verantwortlichen Lehrenden in Absprache festgelegt und angekündigt.

Die verantwortlichen Lehrenden melden die Ergebnisse aller Prüfungen bis zu einem vom Prüfungsausschuss vorgegebenen Termin an das Prüfungsamt, welches die Ergebnisse über die Matrikelnummer verschlüsselt veröffentlicht und in die Notenkonten der Studierenden einträgt. Die Bachelorthesis-Projekte können zu jedem beliebigen Zeitraum begonnen und abgeschlossen werden. Die Projekte können anhand von Themenstellungen aus der Hochschule angefertigt werden (z.B. Forschungsprojekte) oder aber auch auf Themenstellungen aus der Industrie beruhen. Zur Betreuung suchen die Studierenden sich dann eine/n Hochschullehrer/in. Als Zweitbewerter kommen auch Personen in Frage, die eine extern durchgeführte Bachelorarbeit in ihrem Industriebetrieb / in ihrer Institution begleitet haben.

## 2.5 Chancengleichheit, Nachteilsausgleich

Die Hochschule Flensburg verfügt über Konzepte und Maßnahmen zur Geschlechtergerechtigkeit und zur Förderung der Chancengleichheit von Studierenden in besonderen Lebenslagen, die auch auf der Ebene des Studiengangsverantwortlichen des Fachbereichs Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien umgesetzt werden.

Die Förderung der Chancengleichheit wird als Selbstverständnis, Auftrag, gemeinschaftliches Ziel und Verpflichtung gesehen. Dies wird bei öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen (z.B. gendergerechter Internetauftritt, Flyer, Bildmaterial ohne Rollenklischees) gelebt und ist im Leitbild der Hochschule und im Rahmenkodex für gute Beschäftigungsbedingungen verankert. Letzterer bekennt sich zu gelebter Vielfalt, zu Arbeiten und Studieren bei hoher Lebensqualität sowie der Vereinbarkeit von Studium/Beruf und Familie.

Diskriminierung, egal auf welcher Grundlage, lehnen wir ab. Zur Bewusstseinsbildung über und den Abbau von Diskriminierung bietet die Hochschule regelmäßig Fortbildungen, die allen Hochschulmitgliedern offen stehen an, so z.B. zu diskriminierungsfreier Sprache, zu Nachteilsausgleichen, interkultureller Kommunikation, der Trans\* Inter\* Nichtbinär (TIN\*) Inklusiven Hochschule, Unconscious Bias-Training und wertschätzender Kommunikation.

Die Hochschule lebt eine Willkommenskultur – sowohl für Studierende (TOP-Woche, Peer Mentoring) wie auch für Neuberufene (Mentoring) und Lehrbeauftragte sind Onboarding-Maßnahmen etabliert. Die Hochschule legt besonderen Wert auf Maßnahmen, die Schülerinnen für Studiengänge, in denen Studentinnen unterrepräsentiert sind, gewinnen sollen. So findet neben anderen Maßnahmen i.d.R. einmal jährlich ein Schnupperstudium für Schülerinnen der Oberstufe in MINT-Fächern statt.

Es besteht ein kontinuierlicher Austausch zwischen dem Studierendensekretariat und der Gleichstellungsbeauftragten der Hochschule Flensburg, der eine auf Erfahrungswerten basierende Beratung für die Studierenden mit Kind ermöglicht. Dabei wird auch auf die Einhaltung von Kriterien geachtet, die z.B. für die durch BaföG geförderten Studierenden wichtig sind. Die Gleichstellungsbeauftragte bietet Beratungen zu Stipendienförderungen und hält aktualisierte Informationen auch besonders über familienfreundliche Stipendien vor. Bei der Bewerbung um Studienplätze werden Bewerbende mit Kind durch das Studierendensekretariat bereits auf Anträge zum Nachteilsausgleich hingewiesen. Die Hochschule unterstützt Hochschulangehörige bei der Suche nach Betreuungsplätzen und bei Fragen zum Thema Elternzeit. Darüber hinaus wird bei der semesterweisen Stundenplanung für den Studiengang auf familienfreundliche Zeiten geachtet (z.B. Veranstaltungen innerhalb von regulären Zeiten von Kinderbetreuungseinrichtungen und -angeboten). Hierdurch soll es allen Studierenden (ohne Umstände oder Mehraufwand) ermöglicht werden, an den Modulen teilzunehmen. (Dies ist auch wichtig, da viele Module des Studiengangs auf Gruppenarbeit ausgerichtet sind.)

Den Belangen von Studierenden mit Behinderung oder speziellen Einschränkungen trägt die Prüfungsverfahrensordnung der Hochschule Flensburg besondere Rechnung (vgl. Anlage 4; § 20 Prüfungsverfahrensordnung). Dabei wird auf individuelle und angemessene Maßnahmen Wertgelegt. Durch eine enge Zusammenarbeit mit den Beratungseinrichtungen, dem Gebäudemanagement und der Raumplanung ist es möglich, barrierearme Veranstaltungsräume für beeinträchtigt Studierende sicherzustellen. Der barrierefreie Umbau der Hochschuleseiten und der Online Lehre ist derzeit in Bearbeitung

Um den Absolvent\*innen der Hochschule Flensburg einen guten Start ins Berufsleben zu ermöglichen, werden für die Studierenden regelmäßig Veranstaltungen zur überfachlichen Qualifikation angeboten. Themen wie Bewerbungs- und Assessment-Center-Training, Rhetorik, Zeitmanagement, Selbstbehauptung, Stressbewältigung und Karriereplanung sind hier besonders berücksichtigt.

### **3. Modulübersicht**

## Ausgewählte Prozesse Grüner Technologien

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Ausgewählte Prozesse Grüner Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | APGT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | <p>Die Lehrveranstaltung führt zu Beginn durch Impulsvorträge in unterschiedliche Prozesse ein. Es geht um Prozesse, die in einer auf Kreislaufwirtschaft transformierten Gesellschaft die Versorgung mit Rohstoffen oder deren werkstoffliche Derivate als Basis vieler Produkte des modernen Lebens sicherstellen. Studierende bilden Arbeitsgruppen, um aktuelle Fragen zu diesen Prozessen aufzugreifen und forschend zu beantworten. Ihre Ergebnisse fassen die Studierenden schriftlich zusammen und präsentieren sie als Vortrag oder Poster. Die Lehrveranstaltung wird durch Gastvorträge und Impulse aus der Wirtschaft ergänzt.</p> <p>Die Lehrveranstaltung ist offen für Teilnehmer*innen aus anderen akademischen Disziplinen.</p> |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                           | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | V                                   | 15                           | 30                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | S                                   | 30                           | 30                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | L                                   | 15                           | 30                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | <p>Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung</p> <p>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung sowie Strömungsmechanik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |
| Prüfungsform                                   | SP (Arb, Votr)                                                                                                                                                                                                       |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht an Seminar und Labor, Labortestat                                                                                                                                                                   |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger</a>                                                          |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                               |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschreiben die Prozessabläufe im Sinn des stofflichen und energetischen Inputs und Outputs.</li> <li>• erkennen die technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Anforderungen an die Prozesse.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden ihre im bisherigen Studium erworbenen Kompetenzen an, um Dimensionierungsrechnungen für Anlagengröße und Betriebskosten auszuführen.</li> <li>• vergleichen die Ergebnisse von Prozessvarianten.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die behandelten grünen Technologien nach technischen, einfachen ökonomischen und ökologischen Parametern zu bewerten bzw. kritisch zu hinterfragen.</li> <li>• können Vorschläge zu Prozessvarianten machen, so dass an diesen Varianten neue Forschungsfragen bearbeitet werden können.</li> </ul> |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | Aktuelle Themen nach Entwicklungsstand, z.B.<br>1. CO <sub>2</sub> -Abscheidung und Nutzung (CCS / CCU)<br>2. Power to X (Synthesegasproduktion, P-t-L-Prozesse)<br>3. Batterieproduktion und -recycling<br>4. Bioraffinerie<br>5. Wasserstoff als Energieträger<br>6. Sektorkopplung<br>7. Kunststoffrecycling<br>8. Energierückgewinnung |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatur             | Die Dozent*innen legen zu den jeweiligen Themen (siehe Inhalte) Literaturempfehlungen vor, zum einen im Sinn einer lehrbuchartigen Einführung in das Thema, zum anderen Beiträge mit aktuellen Forschungsfragen.                                                                                                                           |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Bachelor-Thesis

### Übersicht

|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung              |                           | Bachelor-Thesis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
| Modulkürzel                   |                           | BT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung         |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                             |
| Kurzbeschreibung              |                           | In der Bachelor-Thesis wird eine konkrete Fragestellung aus der Wissenschaft oder der betrieblichen Praxis bearbeitet. Die Studierenden zeigen, dass sie mit Unterstützung durch den*die betreuende*n Hochschullehrer*in methodisch-wissenschaftlich arbeiten kann. Das Ergebnis der Arbeit wird schriftlich dokumentiert sowie mündlich vorgestellt und verteidigt. |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)   | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
|                               | 12                        | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
|                               |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       | 360                         |
| Modultyp                      |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen |                           | n.a.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Wird angeboten im             |                           | n.a.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Voraussetzungen               |                           | Formal: siehe Prüfung- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Inhalte im Themenfeld                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum      |                           | Am Ende des Studiums                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Unterrichtssprache            |                           | Nach Vereinbarung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| Prüfungsart                   |                           | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Prüfungsform                  |                           | Bachelorarbeit (2 Monate) und Kolloquium (45 Min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Prüfungssprache               |                           | Nach Vereinbarung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |

|                                                |                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Einhalten des Zeitbudgets, beide Teile der Prüfung sind mit mindestens ausreichend (4,0) bewertet                                                           |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                      |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung im Studium erworbener Fachkenntnisse nach individueller Fragestellung</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektplanung und -durchführung</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragung von erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten auf neuartige Fragestellungen</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, erzielte Ergebnisse aufzubereiten, einzuordnen und zu diskutieren.</li> </ul> |
| Inhalte                        | Die Studierenden bearbeiten selbständig Problemstellungen aus den Bereichen der Umwelt- und Verfahrenstechnik unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden. Der fachliche Inhalt wird durch die individuelle Fragestellung geprägt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehrmodus                      | n.a.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lernmodus                      | Selbständiges Arbeiten mit der Betreuung (i.d.R.) durch Dozent*in der HS FL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur                      | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ausrüstung und Kosten          | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sonstiges                      | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Letzte Aktualisierung          | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Berufspraktikum

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Berufspraktikum                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | BP                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                       |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | Durchführung des Berufspraktikums in Wirtschaftsunternehmen, Forschungseinrichtungen oder anderen Hochschulen. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                               | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
|                                    | <b>18</b>                                                                                                      | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
|                                    |                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
|                                    |                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
|                                    |                                                                                                                | Gesamt (Zeitstunden)                |                              | 540                                |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | n.a.                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | n.a. (bei Regelstudienzeit im Wintersemester)                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | Formal: siehe Prüfung- und Studienordnung<br>Inhaltlich: n.a.                                                  |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum           | Am Ende des Studiums – 7. Semester                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                 | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                        | Studienleistung                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                       | Schriftlicher Abschlussbericht                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                    | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                            |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahme am Vorbereitungsseminar, Bescheinigung der Praktikumsstelle, vgl. § 9 Praktikumsordnung                                                           |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                      |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassen von theoretischen und praktischen Zusammenhängen im beruflichen Umfeld.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung von im Studium gelernten theoretischen und praktischen Inhalten in der beruflichen Praxis</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch die berufspraktischen Tätigkeiten sollen die Studierenden vorangegangene Studieninhalte reflektieren und dadurch eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis herstellen.</li> </ul> |
| Inhalte                        | Im Berufspraktikum werden die Studierenden an die dem Studienziel entsprechenden ingenieurmäßigen Tätigkeiten herangeführt. Dies erfolgt durch praktische, wenn möglich projektbezogene, Mitarbeit in vielfältigen Tätigkeiten, Aufgaben und Verantwortungsbereichen der gewählten Organisation. Das Berufspraktikum kann beispielsweise in Wirtschaftsunternehmen, Forschungseinrichtungen oder anderen Hochschulen abgeleistet werden.                                                                                                                                                                              |
| Lehrmodus                      | Präsenz an der Arbeitsstelle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lernmodus                      | Selbständiges Arbeiten mit der Betreuung vor Ort und durch Dozent*in der HS FL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur                      | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ausrüstung und Kosten          | Fahrtkosten, ggf. Sonderkosten zweiter Wohnsitz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sonstiges                      | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Letzte Aktualisierung          | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Biologie

### Übersicht

|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                             |
|------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                           | Biologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Modulkürzel                                    |                           | Bio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          |                           | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               |                           | Das Fach Biologie konzentriert sich auf grundlegende Konzepte der Zellbiologie und Genetik sowie auf spezifische Aspekte der Molekularbiologie, ohne dabei den Schwerpunkt auf Mikrobiologie zu legen. Studierende gewinnen Einblicke in die Struktur und Funktion von Zellen, Vererbungsmuster und die molekularen Grundlagen biotechnologischer Anwendungen. |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)                    | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| 4                                              | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                           | V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 60                    | 90                          |
|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                             |
|                                                |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                           | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                             |
| Wird angeboten im                              |                           | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Voraussetzungen                                |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                           | <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             |                           | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Prüfungsart                                    |                           | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| Prüfungsform                                   |                           | K (2), SP(Arb)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Prüfungssprache                                |                           | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                           | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         |                           | Prof. Dr. Antje Labes<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/labes">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/labes</a>                                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |

|                |        |
|----------------|--------|
| Anmeldung über | StudIP |
|----------------|--------|

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p>Kenntnisse:</p> <p>Die Studierenden haben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis vom molekularem Aufbau und biologischen Prozessen in Zellen</li> <li>• Überblick über die verschiedenen Teilgebiete von Biologie, die für das weitere Studium von Bedeutung sind</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• allgemeine Konzepte der modernen Biowissenschaften beschreiben</li> <li>• beispielhaft die Teildisziplinen der Biologie einzuordnen</li> <li>• die Organisationsstufen und die Vielfalt biologischer Organismen grundlegend verstehen</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge zwischen biologischen Strukturen und deren Funktion zu erkennen</li> <li>• mathematische, physikalische und chemische Grundprinzipien in die Biologie zu übertragen</li> <li>• komplexes Detailwissen im biologischen Gesamtkontext zu vernetzen</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufbau und chemische Bestandteile der Zelle (Organisation der Zelle)</li> <li>2. Stoffwechsel Einführung</li> <li>3. Genetik</li> <li>4. Vom Gen zum Protein</li> <li>5. Grundprinzipien der Evolution</li> <li>6. Grundprinzipien der Ökologie</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrmodus                      | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lernmodus                      | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Literatur                      | <p>Campbell, N.A.</p> <p>Biologie; ISBN 978-3-8689-4259-0</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <a href="https://www.pearson-studium.de/campbell-biologie_1.html">https://www.pearson-studium.de/campbell-biologie_1.html</a><br><a href="http://deutsch.mylab-pearson.com/courses/campbell-biologie">http://deutsch.mylab-pearson.com/courses/campbell-biologie</a><br>Purves, W.K.<br>Biologie; ISBN 978-3-8274-2650-5<br>Life:<br>The Science of Biology; ISBN 978-1-319-01016-4<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Letzte Aktualisierung | 22.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Biomassenutzung

### Übersicht

|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
|------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                           | Biomassenutzung                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
| Modulkürzel                                    |                           | BIOM                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                   |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               |                           | Im Modul Biomassenutzung wird die energetische und stoffliche Nutzung von Biomasse zur nachhaltigen Erzeugung von Energie, Treibstoffen, Chemikalien und Materialien gelehrt.                              |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)                    | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| 4                                              | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                           | V                                                                                                                                                                                                          | 30                    | 45                          |
|                                                |                           | L                                                                                                                                                                                                          | 15                    | 15                          |
|                                                |                           | S                                                                                                                                                                                                          | 15                    | 30                          |
|                                                |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                       | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                           | Ja                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Wird angeboten im                              |                           | Sommersemester                                                                                                                                                                                             |                       |                             |
| Voraussetzungen                                |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Chemie und Physikalische Chemie, Grundkenntnisse MS Excel                                                   |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                           | <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             |                           | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| Prüfungsart                                    |                           | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                           |                       |                             |
| Prüfungsform                                   |                           | SP (Arb und Votr)                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| Prüfungssprache                                |                           | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                           | Teilnahmepflicht an Seminar und Labor, Labortestat                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         |                           | Prof. Dr. Hinrich Uellendahl                                                                                                                                                                               |                       |                             |

|                |                                                                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl</a> |
| Anmeldung über | StudIP                                                                                                                      |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind vertraut mit der Definition von Biomasse, deren Herkunft sowie deren Zusammensetzung.</li> <li>• kennen die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse (Energie, Treibstoffe, Chemikalien, Materialien).</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, anhand der Zusammensetzung von Biomasse die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten zu identifizieren.</li> <li>• können Massen- und Energiebilanzen zur Produktion von Energie, Treibstoffen und anderen Wertstoffen aus Biomasse aufstellen und berechnen.</li> <li>• überblicken die verschiedenen Verfahren zur energetischen und stofflichen Nutzung von Biomasse und können die jeweiligen Erträge berechnen.</li> <li>• erlernen in Laborversuchen experimentelle Fähigkeiten der Laborpraxis und das Protokollieren von Laborergebnissen anhand einfacher Analysen zur Biomassenzusammensetzung (Trockensubstanz (TS), organische Trockensubstanz (oTS), Brennwert).</li> <li>• können in Kleingruppenarbeit eine Biogasanlage zur Umsetzung von bestimmten Substraten auslegen.</li> <li>• können mit Hilfe der Software MS Excel eine Optimierung der Substratzufuhr durchführen, um den höchsten wirtschaftlichen Ertrag zu generieren.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können selbständig Informationen zum Verfahren der Biogasproduktion aus verschiedenen Biomassesubstraten beschaffen, strukturieren sowie die Optimierung einer Biogasanlage durchführen und präsentieren.</li> </ul> |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biomasse – Definition, Entstehung und Herkunft (primär, sekundär, tertiär), Zusammensetzung, Nutzungsmöglichkeiten</li> <li>2. Kohlenstoff- und Nährstoffkreisläufe in der Natur</li> <li>3. Thermische Umwandlung zur Strom- und Wärmeerzeugung (Biomassekraftwerke)</li> <li>4. (Bio)chemische Umwandlung von Biomasse in Treibstoffe (Biogas, Bioethanol, Biodiesel u.a.)</li> <li>5. Kopplung der Biomassenutzung mit anderen regenerativen Energiequellen, Power-to-X Konzepte</li> <li>6. Biomasse als Rohstoff für die chemische Industrie</li> <li>7. Energie- und Stoffbilanz der energetischen und stofflichen Biomassenutzung von der Biomasseproduktion bis zum Endprodukt</li> <li>8. Laborversuch: Analysen der Trockensubstanz (TS), organischen Trockensubstanz (oTS) und des Brennwertes von Biomasse</li> <li>9. Kleingruppenarbeit: Auslegung und Optimierung einer Biogasanlage in Abhängigkeit von Biomassezufuhr und Produktivität mit Hilfe der Software MS Excel</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatur             | <p>Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) 2023, Basisdaten Bioenergie Deutschland 2024, <a href="https://mediathek.fnr.de">https://mediathek.fnr.de</a></p> <p>Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) 2012 Leitfaden Biogas, <a href="https://mediathek.fnr.de">https://mediathek.fnr.de</a></p> <p>Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) 2014, Biokraftstoffe, <a href="https://mediathek.fnr.de">https://mediathek.fnr.de</a></p> <p>Aktuelle wissenschaftliche Fachartikel zur Nutzung von Biomasse.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Chemie

### Übersicht

|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
|------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                           | Chemie                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Modulkürzel                                    |                           | CHEM                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                   |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               |                           | Im Modul Chemie werden die Grundlagen für das Verständnis von chemischen Stoffeigenschaften und der chemischen Umwandlung von Stoffen gelegt.                                                              |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)                    | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| 4                                              | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                           | V                                                                                                                                                                                                          | 60                    | 90                          |
|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
|                                                |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                       | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                           | Ja                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Wird angeboten im                              |                           | Wintersemester                                                                                                                                                                                             |                       |                             |
| Voraussetzungen                                |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Keine                                                                                                                                            |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                           | <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             |                           | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| Prüfungsart                                    |                           | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                           |                       |                             |
| Prüfungsform                                   |                           | K(2)                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Prüfungssprache                                |                           | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                           | ---                                                                                                                                                                                                        |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         |                           | Prof. Dr. Hinrich Uellendahl<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl</a>                                                |                       |                             |
| Anmeldung über                                 |                           | StudIP                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den Atom- und Molekulaufbau von Materie und die darauf zurückzuführenden Stoffeigenschaften beschreiben.</li> <li>• verstehen die Einordnung der chemischen Elemente in das Periodensystem der Elemente (PSE).</li> <li>• kennen die Gesetzmäßigkeiten des Stoff- und Energieumsatzes bei chemischen Reaktionen.</li> <li>• können zwischen der anorganischen und organischen Chemie unterscheiden.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bedienen sich der naturwissenschaftlichen Grundlagen der Chemie, um chemische Reaktionsgleichungen aufzustellen und den Stoff- und Energieumsatz bei chemischen Reaktionen quantitativ zu berechnen.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz von chemischen Prozessen durch Berechnung von theoretischen und realen Stoff- und Energieumsätzen zu bestimmen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können chemische Prozesse in der Industrie und der Umwelt qualitativ und quantitativ beurteilen.</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atomaufbau</li> <li>2. Das Periodensystem der Elemente (PSE)</li> <li>3. Die chemische Bindung</li> <li>4. Stoffgemische, physikalische und chemische Trennverfahren</li> <li>5. Chemische Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie</li> <li>6. Energieaustausch bei chem. Reaktionen, Enthalpie, Entropie</li> <li>7. Säure-Base-Reaktionen</li> <li>8. Redox-Reaktionen, Elektrochemie</li> <li>9. Grundlagen der Organischen Chemie</li> <li>10. Treibstoffe, Kunststoffe</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrmodus                      | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lernmodus                      | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                       |                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur             | Mortimer, C.E., Müller, U.: Chemie<br>Das Basiswissen der Chemie. Thieme Verlag, 12. Auflage<br>2015 |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                  |
| Sonstiges             | ---                                                                                                  |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                           |

## Chemische Verfahrenstechnik I

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                      |                              |                       |                             |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Chemische Verfahrenstechnik I                                                                                                                                                                                        |                              |                       |                             |
| Modulkürzel                                    | CVT I                                                                                                                                                                                                                |                              |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                             |                              |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               | Im Modul <i>Chemische Verfahrenstechnik I</i> wird die Anwendung der Grundlagen der Chemie auf die Auslegung von chemischen Umwandlungsprozessen in Reaktoren gelehrt.                                               |                              |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)                    | ECTS-Leistungspunkte (CP)                                                                                                                                                                                            | Arbeitsaufwand (Zeitstunden) |                       |                             |
| 4                                              | 5                                                                                                                                                                                                                    | Art der Lehrveranstaltungen  | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                      | V                            | 30                    | 45                          |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                      | L                            | 30                    | 45                          |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                      | Gesamt (Zeitstunden)         | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                              |                              |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Nein                                                                                                                                                                                                                 |                              |                       |                             |
| Wird angeboten im                              | Wintersemester                                                                                                                                                                                                       |                              |                       |                             |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Chemie und Physikalische Chemie                                                                                       |                              |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |                              |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                              |                       |                             |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |                              |                       |                             |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                                                                                 |                              |                       |                             |
| Prüfungssprache                                | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                              |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                               |                              |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr. Hinrich Uellendahl<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl</a>                                                          |                              |                       |                             |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                               |                              |                       |                             |

## Inhalte

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Lernergebnisse und Kompetenzen</p> | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können verschiedene Reaktortypen, Betriebsarten und Prozessparameter für chemische Reaktorprozesse erklären.</li> <li>• kennen die Grundlagen zur Bestimmung der Reaktionskinetik in einem chemischen Reaktorprozess.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die chemische Reaktionskinetik auf Reaktorprozesse zu übertragen.</li> <li>• sind dazu fähig, einen Versuch für den Batch- und den kontinuierlichen Betrieb eines chemischen Reaktors im Labor aufzubauen.</li> <li>• können die kinetischen Parameter eines chemischen Prozesses im Laborversuch bestimmen und im Verhältnis zu theoretisch berechneten Werten auswerten.</li> <li>• sind in der Lage, die chemische Umsetzung in einem Reaktorprozess durch mathematische Modellierung abzubilden.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können geeignete Reaktoren für bestimmte Anwendungsgebiete der chemischen Reaktionstechnik auswählen.</li> <li>• sind in der Lage, chemische Reaktorprozesse auszulegen und die optimalen Betriebsparameter hinsichtlich des Ertrags und der Produktivität zu bestimmen.</li> </ul> |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batch und kontinuierlicher Betrieb von chemischen Reaktoren</li> <li>2. Typen chemischer Reaktoren – CSTR, Plug-Flow Reactor u.a.</li> <li>3. Reaktionskinetik im Batch und im kontinuierlichen Reaktor</li> <li>4. Mathematische Modellierung der Reaktionskinetik</li> <li>5. Beurteilungsgrößen von chemischen Reaktorprozessen – Ertrag und Produktivität eines Reaktorprozesses</li> <li>6. Verweilzeitverhalten in chemischen Reaktoren</li> <li>7. Stoffmengen- und Massenbilanzen von chemischen Prozessen</li> <li>8. Makrokinetik in chemischen Reaktoren – Reaktionskinetik inkl. Wärme- und Stoffübertragung</li> </ol> <p>Labor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Aufbau eines Rührkesselreaktors im Batch Betrieb</li> <li>10. Messung des zeitlichen Verlaufs einer chemischen Reaktion</li> <li>11. Bestimmung der Kinetik einer Reaktion</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Literatur             | Hagen J.:<br>Chemiereaktoren: Grundlagen, Auslegung und Simulation, Wiley-VCH, 2. Auflage, 2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Chemische Verfahrenstechnik II / Bioverfahrenstechnik

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Chemische Verfahrenstechnik-II<br>/ Bioverfahrenstechnik                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    | CVT II                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               | Im Modul <i>Chemische Verfahrenstechnik-II / Bioverfahrenstechnik</i> werden den Studierenden anhand ausgewählter Beispiele die Anwendung von chemischen und biochemischen Umwandlungsprozessen in technischen Großanlagen gelehrt. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semester-wochenstunden (SWS)</b>            | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                                       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                     | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                     | Ü                                   | 15                           | 15                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                     | L                                   | 15                           | 30                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                     | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Nein                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an der Veranstaltung Chemische Verfahrenstechnik I                                                                                                              |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                                              |                                     |                              |                                    |

|                        |                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulverantwortliche*r | Prof. Dr. Hinrich Uellendahl<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl</a> |
| Anmeldung über         | StudIP                                                                                                                                                      |

**Inhalte**

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die Grundlagen von mikrobiellen Umwandlungsprozessen kennen.</li> <li>• können verschiedene Reaktortypen, Betriebsarten und Prozessparameter für biochemische Reaktorprozesse erklären.</li> <li>• kennen die Grundlagen zur Bestimmung der Reaktionskinetik inklusiv des mikrobiellen Wachstums in einem biochemischen Reaktorprozess.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die in CVT I erlernten Fertigkeiten auf konkrete Beispiele der chemischen und biochemischen Reaktionstechnik anzuwenden.</li> <li>• können anhand ausgewählter Beispiele den Aufbau von Anlagen zur chemischen und biochemischen Stoffumwandlung beschreiben (z.B. Biogaserzeugung, aerobe und anaerobe Abwasserbehandlung).</li> <li>• sind in der Lage, eine einfache Modellierung von biochemischen Prozessen zu erstellen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können geeignete Reaktoren für bestimmte biochemische Verfahren auswählen und auslegen.</li> <li>• haben ein Verständnis für die Technik und Funktionsweise von Anlagen zur biochemischen Umwandlung mit Hilfe von Mikroorganismen.</li> </ul> |
| Inhalte                        | 1. Chemische und biochemische Prinzipien von biologischen Reaktionssystemen, Beispiel: aerobe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>und anaerobe Umwandlungsprozesse.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Stöchiometrie und Kinetik von biochemischen Reaktionen.</li> <li>3. Stoff- und Energiebilanzen von biochemischen Reaktionssystemen.</li> <li>4. Mischprozesse und Verweilzeitverhalten.</li> <li>5. Auswahl von Reaktoren für ausgewählte biochemische Reaktionen/Prozesse.</li> <li>6. Auslegung von bioverfahrenstechnischen Anlagen.</li> <li>7. Technische Aspekte von bioverfahrenstechnischen Anlagen.</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lernmodus             | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatur             | <p>Takors, R.:<br/>Kommentierte Formelsammlung Bioverfahrenstechnik;<br/>Springer Berlin Heidelberg, 2014</p> <p>Kunz, P.:<br/>Umwelt-Bioverfahrenstechnik; Vieweg, 1992</p> <p>Hertwig, K. et al.:<br/>Chemische Verfahrenstechnik: Berechnung, Auslegung<br/>und Betrieb Chemischer Reaktoren, De Gruyter Verlag,<br/>2011</p> <p>Nagel, J.:<br/>Nachhaltige Verfahrenstechnik, Carl Hanser Verlag,<br/>München, 2015</p>                                                                                |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Letzte Aktualisierung | 05.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Einführung in das Studienfach

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Einführung in das Studienfach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | ESF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | Das Modul „Einführung in das Studienfach“ basiert auf dem Lehransatz des projektbasierten Lernens. Durch die Durchführung einfacher, aber realer Projekte im Labor werden verfahrenstechnische Fragestellungen praxisnah vermittelt. Die praktische Arbeit wird durch theoretische Recherche ergänzt. Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen an konkreten Aufgabenstellungen aus der Praxis oder Forschung und präsentieren die Ergebnisse im Plenum. Ziel ist es, den Studierenden ein Überblick über Themen und Arbeitsmethoden in dem breiten Berufsfeld der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu vermitteln. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                           | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | V                                   | 20                           | 30                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | L                                   | 40                           | 60                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum           | Semester: <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                 | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                        | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                       | SP (Arb und Vortr)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                    | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                           |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Wiktorina Vith<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                           |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>entdecken und identifizieren die verfahrenstechnischen Anwendungen in ihrem alltäglichen Umfeld und lernen deren „Übersetzung“ in die technische Sprache, z.B. Teezubereitung als Extraktionsprozess, Staubsaugen als Filtrationsprozess, Kaffeemahlen als Zerkleinerungsprozess</li> <li>vertiefen das Verständnis von theoretischen Konzepten und Prinzipien im jeweiligen Projektthema</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eine thematische Recherche, Datensammlung und -analyse zu einem vorgegebenen Thema durchführen</li> <li>entsprechende Prozesse in Kleinmaßstab abbilden und experimentelle Daten sammeln und auswerten</li> <li>einen Vortrag mit themenrelevanten Inhalten, Ergebnissen, Schlussfolgerungen vorbereiten und im Plenum präsentieren</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden sind in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sich in Kleinprojektgruppen selbst zu organisieren und die Arbeiten zu koordinieren</li> <li>eigene Ideen, Lösungsansätze und Ergebnisse effektiv zu kommunizieren.</li> </ul> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung:<br/>Begriffe und Prinzipien der Umwelt- und Verfahrenstechnik</li> <li>2. Recherche zu und Durchführung eines anwendungsbezogenen Versuches als Gruppenarbeit mit Datenauswertung und Datendiskussion<br/>Beispiele: Kunststoffrecycling, Abwasseraufbereitung, Biogasproduktion, ...</li> <li>3. Darstellung und Präsentation der Ergebnisse in fachspezifischer Sprache</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatur             | <p>Hertwig, H.:<br/>Ach, so ist das! – 50 thermofluidodynamische Alltagsphänomene anschaulich und wissenschaftlich erklärt,<br/>Springer Vieweg 2014</p> <p>Nagel, J.:<br/>Nachhaltige Verfahrenstechnik; Hanser Verlag 2015</p> <p>Schwister, K; Leven V.:<br/>Verfahrenstechnik für Ingenieure; Hanser Verlag,<br/>2. Auflage 2014</p>                                                                                                   |
| Ausrüstung und Kosten | Laborbekleidung: Kittel, Schutzbrille, ggf. Handschuhe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Elektrotechnik

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    | ET                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               | In diesem Modul werden die Grundlagen der Elektrotechnik gelehrt. In den Grundlagen werden die Gleichstrom- und Wechselstromkreise sowie die elektrischen und magnetischen Felder anhand verschiedener Gesetze und Methoden analysiert. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>             | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                                       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                         | V                                   | 45                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                         | L                                   | 15                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                         | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Nein                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Keine                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                    |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Rajesh Saiju<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/saiju">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/saiju</a>                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Grundbegriffe und Bauelemente der Elektrotechnik.</li> <li>• kennen einfache Gleich- und Wechselstromkreise.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können einfache Gleich- und Wechselstromschaltungen entwerfen und zeichnen.</li> <li>• sind in der Lage die Gleich- und Wechselstromschaltungen experimentell zu untersuchen und zu analysieren.</li> <li>• können die wichtigen elektrischen Größen wie Ströme, Spannungen, Leistungen etc. berechnen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über die Fähigkeit in einem Team zielorientiert zu arbeiten und Aufgaben zu analysieren.</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Netzwerkberechnung der Gleichstromkreise <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohmsches Gesetz</li> <li>• Kirchhoffsche Gesetze</li> <li>• Ersatzquellen</li> <li>• Überlagerungsgesetz</li> </ul> </li> <li>2. Grundlagen des elektrischen Feldes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldgrößen</li> <li>• Kondensatoren</li> </ul> </li> <li>3. Grundlagen des magnetischen Feldes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldgrößen</li> <li>• Dauer- und Elektromagneten</li> </ul> </li> <li>4. Netzwerkberechnung der Wechselstromkreise <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Größen</li> <li>• Zeigerdarstellung</li> <li>• Berechnung der komplexen Impedanzen, Ströme, Spannungen und Leistungen</li> </ul> </li> </ol>                                                                    |
| Lehrmodus                      | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lernmodus                      | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur             | <p>Hagmann, Gerd:<br/>Grundlagen der Elektrotechnik, 13. Auflage,<br/>AULA-Verlag, 2008</p> <p>Hagmann, Gerd:<br/>Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, 18. Auflage, AULA-Verlag, 2019</p> <p>Weißgerber, Wilfried:<br/>Elektrotechnik für Ingenieure 1, 11. Auflage,<br/>SpringerVieweg, 2018</p> <p>Weißgerber, Wilfried:<br/>Elektrotechnik für Ingenieure 2, 10. Auflage,<br/>SpringerVieweg, 2018</p> |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Grundlagen der Umwelttechnik

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Grundlagen der Umwelttechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | GrUT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | Die Studierenden verstehen die verschiedenen durch den Menschen verursachten Emissionen und deren Umwelteinwirkungen. Sie lernen ausgewählte Umwelttechnologien in den Bereichen Wasser-, Boden- und Luftreinhaltung kennen. Hierbei analysieren sie neben der technischen Machbarkeit auch den ökologischen Nutzen und die rechtlichen Rahmenbedingungen der angewandten Umwelttechnologien. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                           | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ü                                   | 15                           | 15                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | L                                   | 15                           | 30                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an der Lehrveranstaltung Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> Frei                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                 | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                        | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                       | SP (Arb, Votr)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                    | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                           |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Wiktorina Vith<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                           |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen und definieren die bedeutendsten in der Industrie produktionsbedingt erzeugten Emissions- und Abfallströme.</li> <li>• identifizieren die relevante Gesetzgebung zu den o.g. Emissionen (WHG, BImSchG, KrWG).</li> <li>• erlangen Kenntnisse der wichtigsten Behandlungstechnologien zur Vermeidung bzw. Minimierung und Beseitigung der o.g. Emissionen.</li> <li>• erlangen Kenntnisse zur Durchführung ausgewählter umweltanalytischer Untersuchungen im Labor.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer spezifischen Aufgabenstellung (Fallstudie) ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche, in der Umwelttechnik angewandte Verfahren zur Emissionsminderung zu benennen und ihre grundsätzliche Eignung zu bewerten.</li> <li>• prozessnachgeschaltete Umweltmaßnahmen und produktionsintegrierte Umweltschutztechniken auszuwählen, zu beurteilen, und ggf. zu dimensionieren.</li> <li>• qualitative Zusammenhänge anhand geeigneter Literatur selbständig zu erarbeiten und darzustellen.</li> <li>• mit relevanten Arbeitsmaterialien und ggf. mit Messgeräten selbstständig umzugehen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden sind in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltprobleme als Ursache-Wirkungs-Ansatz zu analysieren, eine geeignete umwelttechnische Lösung zu erarbeiten und dies der Gruppe vorzutragen.</li> </ul> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen geeigneten Lösungsansatz zur Emissionsminderung gemäß der aktuellen Umweltgesetzgebung und dem Stand der Technik zu erarbeiten.</li> <li>• in der Kleingruppe die Aufgabenstellungen zu besprechen und gemeinsam zu lösen.</li> <li>• die erarbeiteten Lösungsansätze argumentativ zu vertreten.</li> </ul>                                           |
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundzüge der Umweltgesetzgebung (WHG, BImSchG, KrWG)</li> <li>2. Produktionsbedingte Schadstoffemissionen aus den diversen Industriezweigen</li> <li>3. Produktionsintegrierter Umweltschutz</li> <li>4. Umwelttechnologien und ihre Grundoperationen in der Wasser-, Boden- und Luftreinhaltung</li> <li>5. Umweltanalytik, Schadstoffanalyse</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Literatur             | <p>Förstner, U.:<br/>Umweltschutztechnik, Springer 2018</p> <p>Bank, M.:<br/>Basiswissen Umwelttechnik: Wasser, Luft, Abfall, Lärm und Umweltrecht, Vogel 2006</p> <p>Bliefert, C.:<br/>Umweltchemie, Wiley VCH 2002</p> <p>Weitere Literatur jeweils in aktueller Auflage</p>                                                                                                                       |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Informatik

### Übersicht

|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
|------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                           | Informatik                                                                                                                                                                                                           |                       |                             |
| Modulkürzel                                    |                           | Inf                                                                                                                                                                                                                  |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                             |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               |                           | Das Modul ist eine Einführung in der Programmierung. Die Grundlagen einer höheren Programmiersprache und elementare Kenntnisse des objektorientierten Programmierparadigmas werden vermittelt.                       |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)                    | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| 4                                              | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                          | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                           | V                                                                                                                                                                                                                    | 30                    | 45                          |
|                                                |                           | Ü                                                                                                                                                                                                                    | 30                    | 45                          |
|                                                |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                 | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                           | Ja                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Wird angeboten im                              |                           | Sommersemester                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Voraussetzungen                                |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                      |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             |                           | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Prüfungsart                                    |                           | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Prüfungsform                                   |                           | SP(schriftliche Prüfung(2))                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| Prüfungssprache                                |                           | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                           | ---                                                                                                                                                                                                                  |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         |                           | Prof. Dr. rer. nat. Mads Kyed,<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/kyed">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/kyed</a>                                                                    |                       |                             |
| Anmeldung über                                 |                           | StudIP                                                                                                                                                                                                               |                       |                             |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Funktionsweise eines Rechners.</li> <li>• kennen die Grundlagen einer höheren Programmiersprache.</li> <li>• kennen das objektorientierte Programmierparadigma.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können in einer höheren Programmiersprache Computerprogramme erstellen.</li> <li>• können ein objektorientiertes Design in UML erstellen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Probleme algorithmisch lösen.</li> <li>• können in einem Team paradigmatisch Software entwickeln.</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rechnerarchitektur</li> <li>2. Grundlagen einer höheren Programmiersprache</li> <li>3. Listen-Strukturen</li> <li>4. Funktionen</li> <li>5. Objektorientiertes Programmieren</li> <li>6. Anonyme Funktionen</li> <li>7. Graphische Benutzeroberflächen</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lehrmodus                      | Hybrid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lernmodus                      | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Literatur                      | <p>Woyand, Hans-Bernhard:<br/>Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler,<br/>Carl Hanser Verlag, 2017</p> <p>Skript zur Vorlesung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ausrüstung und Kosten          | Studierende benötigen einen eigenen Rechner (Laptop/PC), um die Übungsaufgaben zu bearbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sonstiges                      | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Letzte Aktualisierung          | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Interdisziplinäres Studienangebot

### Übersicht

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung      | Interdisziplinäre Studienangebote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Modulkürzel           | IndieS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Fachbereich/Abteilung | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien</li> <li>• Fachbereich 2: Energy and Life Science</li> <li>• Fachbereich 3: Information und Kommunikation</li> <li>• Fachbereich 4: Wirtschaft</li> <li>• ILSZ: Internationales Lern- und Sprachenzentrum</li> <li>• Institute und weitere Einrichtungen der Hochschule</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kurzbeschreibung      | <p>Die interdisziplinären Studienangebote (IndieS) bilden eine Struktur, in der bis zu 15 Leistungspunkte ECTS für die Entwicklung von interdisziplinären und/oder überfachlichen Kompetenzen vergeben werden.</p> <p>Studierende schließen dieses Modul durch eine Kombination aus interdisziplinären Kurs- und/oder Praxisarbeiten, die insgesamt bis zu 15 Leistungspunkte ECTS erreichen müssen, ab. In der Regel entspricht dies drei Modulen.</p> <p>Das Modul setzt sich aus folgenden Angeboten zusammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestehende Pflicht- und Wahlpflichtmodule, bei denen Interdisziplinarität zum eigenen Studium besteht.</li> <li>• Module, die vom ILSZ (Internationales Lern- und Sprachenzentrum) angeboten werden, um überfachliche Kompetenzen und Future Skills zu entwickeln und zu festigen.</li> <li>• Erasmus+ und Studienprogrammen im Ausland, sofern diese nicht bereits als Teil des Studiengangs anerkannt werden.</li> <li>• andere relevante curriculare und außercurriculare Aktivitäten.</li> </ul> <p>Eine Liste mit allen Angeboten und Regulierungen finden Sie semesterweise aktualisiert auf StudIP</p> |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qualifikationsziele         | Basierend auf Ihrer eigenen Auswahl und Einschätzung wählen die Studierenden interdisziplinäre und überfachliche Kompetenzen, die relevant für Ihre persönlichen und beruflichen Interessen sind. Die IndieS ermöglichen es Ihnen, Ihren Horizont zu erweitern und ausschlaggebende Fähigkeiten wie kritisches Denken, Voraussicht und Resilienz zu festigen.                                                                                                                                                                                                                                |
| Themenfeld(er)              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interdisziplinäre Zusammenarbeit und Transfer</li> <li>2. Mathematik, Informatik, Natur- und Technikwissenschaften</li> <li>3. Nachhaltigkeit, Umwelt und Klimaschutz</li> <li>4. Digitale Transformation</li> <li>5. Gesundheit und Life Sciences</li> <li>6. Wirtschaft, Gesellschaft und Politik</li> <li>7. Wissenschaftskommunikation und Entwicklung</li> <li>8. Unternehmerisches Denken</li> <li>9. Interkulturelles, Kommunikation und Sprachen</li> <li>10. Leadership</li> <li>11. Ethik</li> <li>12. Kreativität und Kultur</li> </ol> |
| Semesterwochenstunden (SWS) | Bis zu 12 (Regelfall)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ECTS-Leistungspunkte (CPs)  | Bis zu 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Voraussetzungen             | Wird ggf. durch das gewählte Modul definiert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Zuordnung zum Curriculum    | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input checked="" type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unterrichtssprache          | Wird in den jeweiligen Veranstaltungen festgelegt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prüfungsart                 | Studienleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prüfungsform                | Wird in den jeweiligen Veranstaltungen festgelegt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Letzte Aktualisierung       | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Konstruktionslehre

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Konstruktionslehre                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    | Konst                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               | Das Fach Konstruktionslehre vermittelt die angewandten Grundlagen des Konstruierens. Neben der normgerechten Erstellung und dem Lesen von Technischen Zeichnungen ist die Konstruktionsmethodik ein wesentlicher Bestandteil dieses Moduls. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>             | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                                       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                             | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                             | L                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                             | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Ja                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                        |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   | SP(schriftl. Prüfung (2), Arb, Votr)                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Torsten Steffen<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/steffen">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/steffen</a>                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau einer normgerechten Zeichnung</li> <li>• Bausteine des methodischen Konstruierens</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion von einfachen Bauteilen im 3D-CAD-Programm</li> <li>• Aufstellen von Anforderungslisten und Funktionsstrukturen</li> <li>• Erarbeiten von Lösungen mittels morphologischen Kasten</li> <li>• Bewerten von Lösungen</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten nach Richtlinien und Normen</li> <li>• Verfassen von standardisierten technischen Dokumenten</li> <li>• Methodisches Vorgehen</li> </ul> |
| Inhalte                        | <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer Technischen Zeichnung</li> <li>• Darstellung von Werkstücken</li> <li>• Bemaßung</li> <li>• Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit</li> <li>• Toleranzen und Passungen</li> <li>• Computer Aided Design (CAD)</li> <li>• Produktentstehungsprozess (PEP)</li> <li>• Lösungsfindung</li> <li>• Produktgestaltung</li> <li>• Grundregeln der Gestaltung / Gestaltungsprinzipien</li> </ul> <p>Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labore zu den o.g. Themenbereichen</li> </ul>                                                                                                                                     |
| Lehrmodus                      | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lernmodus                      | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur                      | <p>(Literatur jeweils in aktueller Auflage).</p> <p>Feldhusen J. et al.:<br/>Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer 2013</p> <p>Labisch, S.:<br/>Technisches Zeichnen, Springer 2013</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ausrüstung und Kosten          | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| Sonstiges             | ---        |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024 |

## Mathematik I

### Übersicht

|                                                |                                  |                                                                                                                                                                                                                   |                              |                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                                  | Mathematik I                                                                                                                                                                                                      |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    |                                  | MATHE I                                                                                                                                                                                                           |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          |                                  | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                            |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               |                                  | Die Studierenden kennen Begriffe und Methoden der Ingenieurmathematik in ihren Teilgebieten und wenden diese bei der Lösung technischer Problemstellungen sowohl im Studium als auch in beruflichen Kontexten an. |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>             | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b> | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b>                                                                                                                                                                               |                              |                                    |
| <b>6</b>                                       | <b>7,5</b>                       | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                  | V                                                                                                                                                                                                                 | 60                           | 75                                 |
|                                                |                                  | Ü                                                                                                                                                                                                                 | 30                           | 60                                 |
|                                                |                                  |                                                                                                                                                                                                                   |                              |                                    |
|                                                |                                  | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                              | 90                           | 135                                |
| Modultyp                                       |                                  | Pflicht                                                                                                                                                                                                           |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                                  | Ja                                                                                                                                                                                                                |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              |                                  | Wintersemester                                                                                                                                                                                                    |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                |                                  | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                   |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                                  | <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei        |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             |                                  | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                               |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    |                                  | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                  |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   |                                  | K(2)                                                                                                                                                                                                              |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                |                                  | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                               |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                                  | ---                                                                                                                                                                                                               |                              |                                    |
| Modulverantwortliche*r                         |                                  | Prof. Dr. Anja Vest<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vest">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vest</a>                                                                            |                              |                                    |
| Anmeldung über                                 |                                  | StudIP                                                                                                                                                                                                            |                              |                                    |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen und verstehen die mathematischen Grundlagen, die in den grundlegenden und weiterführenden Lehrveranstaltungen des Studiengangs eingesetzt werden.</li> <li>• Sie sind in der Lage, technische Fragestellungen zu interpretieren und diese in mathematische Darstellungen zu übersetzen.</li> <li>• Sie können mathematisch beschriebene Probleme aus bekannten Themenfeldern bezüglich deren Lösbarkeit klassifizieren.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie beherrschen die grundlegenden Methoden der Analysis, insbesondere der Differential- und Integralrechnung, sowie der linearen Algebra.</li> <li>• Sie entwickeln ein systematisches und strukturiertes Denken: Sie analysieren technische Probleme, modellieren diese mathematisch und erarbeiten Lösungen.</li> <li>• Sie dokumentieren Lösungswege verständlich und strukturiert.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die erlernten Denkweisen und Techniken können Sie auf verschiedene naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge übertragen.</li> <li>• Sie bearbeiten selbständig Aufgabenstellungen, die ihnen in unterschiedlichem Maß vertraut sind. Sie nutzen dafür die für Sie zielführenden Arbeits- und Lernformen. Die jeweiligen Vorteile von Einzel- und Gruppenarbeit sind ihnen hierbei bekannt.</li> <li>• In Übungen nutzen Sie Kooperationsangebote und stellen bedarfsgerecht Fragen, um das eigene Vorankommen zu beschleunigen.</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zahlensysteme</li> <li>2. Reelle Zahlen und deren Algebra</li> <li>3. Komplexe Zahlen</li> <li>4. Lineare Algebra (Vektoralgebra, analytische Geometrie, Matrizen, Determinanten, Lösen von linearen Gleichungssystemen)</li> <li>5. Reelle Funktionen einer Variablen (Funktionseigenschaften, elementare Funktionen)</li> <li>6. Folgen und Grenzwerte</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | 7. Differentialrechnung (Methoden und Anwendungen der Differentialrechnung, Extremwertaufgaben)<br>8. Integralrechnung (Methoden der Integralrechnung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur             | Papula, L.:<br>Mathematik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg<br>Leupold, W.:<br>Mathematik – ein Studienbuch für Ingenieure. Verlag Walter de Gruyter, Berlin<br>Dürschnabel, K.:<br>Mathematik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg<br>Hoever, G.:<br>Höhere Mathematik kompakt. Springer-Verlag, Heidelberg<br>Stöcker, H. (Hrsg.):<br>Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Letzte Aktualisierung | 22.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Mathematik II

### Übersicht

|                                                |                                  |                                                                                                                                                                                                                   |                              |                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                                  | Mathematik II                                                                                                                                                                                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    |                                  | MATHE II                                                                                                                                                                                                          |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          |                                  | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                            |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               |                                  | Die Studierenden kennen Begriffe und Methoden der Ingenieurmathematik in ihren Teilgebieten und wenden diese bei der Lösung technischer Problemstellungen sowohl im Studium als auch in beruflichen Kontexten an. |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>             | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b> | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b>                                                                                                                                                                               |                              |                                    |
| <b>6</b>                                       | <b>7,5</b>                       | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>                                                                                                                                                                                | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                  | V                                                                                                                                                                                                                 | 60                           | 75                                 |
|                                                |                                  | Ü                                                                                                                                                                                                                 | 30                           | 60                                 |
|                                                |                                  |                                                                                                                                                                                                                   |                              |                                    |
|                                                |                                  | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                              | 90                           | 135                                |
| Modultyp                                       |                                  | Pflicht                                                                                                                                                                                                           |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                                  | Ja                                                                                                                                                                                                                |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              |                                  | Sommersemester                                                                                                                                                                                                    |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                |                                  | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Mathematik I                                                                                                                                            |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                                  | <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei        |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             |                                  | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                               |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    |                                  | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                  |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   |                                  | K(2)                                                                                                                                                                                                              |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                |                                  | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                               |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                                  | ---                                                                                                                                                                                                               |                              |                                    |
| Modulverantwortliche*r                         |                                  | Prof. Dr. Anja Vest<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vest">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vest</a>                                                                            |                              |                                    |
| Anmeldung über                                 |                                  | StudIP                                                                                                                                                                                                            |                              |                                    |

## Inhalte

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Lernergebnisse und Kompetenzen</p> | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen und verstehen die weiterführenden mathematischen Grundlagen, die in den grundlegenden und weiterführenden Lehrveranstaltungen des Studiengangs eingesetzt werden.</li> <li>• Sie sind in der Lage, technische Fragestellungen zu interpretieren und diese in mathematische Darstellungen zu übersetzen.</li> <li>• Sie können mathematisch beschriebene Probleme aus bekannten Themenfeldern bezüglich deren Lösbarkeit klassifizieren.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können einfache gewöhnliche Differentialgleichungen lösen und beherrschen die grundlegenden Methoden der Analysis von mehrdimensionalen Funktionen.</li> <li>• Sie beherrschen ein systematisches und strukturiertes Denken: Sie analysieren technische Probleme, modellieren diese mathematisch und erarbeiten Lösungen.</li> <li>• Sie dokumentieren Lösungswege verständlich und strukturiert.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die erlernten Denkweisen und Techniken können die Studierenden auf verschiedene naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge übertragen.</li> <li>• Sie bearbeiten selbständig Aufgabenstellungen, die ihnen in unterschiedlichem Maß vertraut sind. Sie nutzen dafür die für Sie zielführenden Arbeits- und Lernformen. Die jeweiligen Vorteile von Einzel- und Gruppenarbeit sind ihnen hierbei bekannt.</li> <li>• In Übungen nutzen Sie Kooperationsangebote und stellen bedarfsgerecht Fragen, um das eigene Vorankommen zu beschleunigen.</li> </ul> |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integralrechnung (Anwendungen der Integralrechnung: u.a. Berechnung von Bogenlängen, Volumina von Rotationskörpern, Flächenschwerpunkten)</li> <li>2. Reihen (Zahlen-, Potenz-, Taylor- und Fourierreihen)</li> <li>3. Differentialgleichungen (Lösungsverfahren für Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung)</li> <li>4. Laplace-Transformation</li> <li>5. Differential- und Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen</li> <li>6. Vektoranalysis (Skalar- und Vektorfelder, Differentialoperatoren, Weg- und Oberflächenintegrale)</li> <li>7. Grundlagen der Stochastik</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur             | <p>Papula, L.:<br/>Mathematik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg</p> <p>Leupold, W.:<br/>Mathematik – ein Studienbuch für Ingenieure. Verlag Walter de Gruyter, Berlin</p> <p>Dürreschnabel, K.:<br/>Mathematik für Ingenieure. Springer-Verlag, Heidelberg</p> <p>Hoefer, G.:<br/>Höhere Mathematik kompakt. Springer-Verlag, Heidelberg</p> <p>Stöcker, H. (Hrsg.):<br/>Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten<br/>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>                                                                                                                  |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Letzte Aktualisierung | 22.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Mechanische Verfahrenstechnik I

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Mechanische Verfahrenstechnik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | MVT I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen zur Darstellung und Massenbilanzierung von dispersen Systemen. Disperse Systeme sind partikulär (→ Schüttgüter) und in der industriellen (Rohstoff-) Verarbeitung (→ Verfahrens- oder Prozesstechnik) häufig anzutreffen. Beispiele sind Lebensmittel, Baustoffe, Chemikalien, Erze und Mineralien, feste Abfälle (→ Recycling) u.a.m. Im Weiteren werden einige weit verbreitete Grundverfahren der Trenntechnik behandelt: Filtration aus Flüssigkeiten und Gasen, Sedimentation, Fliehkraftabscheidung. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                           | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | L                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Technische Mechanik und Strömungsmechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                 | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                        | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                        |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                         |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                      |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                      |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Grundbegriffe zur Beschreibung disperser Systeme und können sie quantitativ beschreiben.</li> <li>• Sie können die Massenerhaltung von Trenn- und Vereinigungsprozessen bei dispersen Systemen diskutieren.</li> <li>• Sie können Unit Operations der Mechanischen VT (zum Teil 1 zugehörig) darstellen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden führen Partikelgrößenanalysen mit diversen Verfahren aus und entwickeln aus den selbst gewonnen (oder vorgegebenen) Rohdaten geeignete Darstellungen durch Grafiken oder Kennwerte.</li> <li>• Studierende bilanzieren Trenn- und Vereinigungsprozesse disperser Systeme und leiten daraus Kenngrößen ab.</li> <li>• Studierende führen verfahrenstechnische (Vor-)Auslegung von Unit Operations in den Hauptabmessungen aus.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, Messungen auszuführen, Messdaten zu erfassen und sie zu diskutieren.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende wählen geeignete Messverfahren zur Charakterisierung von Partikeln und werten die Messergebnisse aus.</li> <li>• Studierende identifizieren mechanische Teilprozesse in vorhandenen Anlagen und sind in der Lage sie mit anderen Prozessoptionen zu vergleichen.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, Anforderungen an</li> </ul> |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | einen mechanischen Teilprozesses zu spezifizieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterisierung von Partikeln und Haufwerken</li> <li>2. Partikelmesstechnik</li> <li>3. Bilanzierung der Unit Operations mechanischer Verfahrenstechnik</li> <li>4. Durchströmung von Schüttgütern – Filtrieren</li> <li>5. Schwerkraft- und Fliehkraftabscheiden</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lernmodus             | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Literatur             | <p>Löffler, F. et al.:<br/>Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik,<br/>Springer, 1992</p> <p>Müller, Walter:<br/>Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßig-<br/>keiten, 3. Auflage, de Gruyter Oldenbourg, 2022</p> <p>Schubert, Heinrich:<br/>Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik 1,<br/>Wiley VCH, 2003</p> <p>Schubert, Heinrich:<br/>Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik 2,<br/>Wiley VCH, 2003</p> <p>Stieß , Matthias:<br/>Mechanische Verfahrenstechnik 1 / Partikeltechnologie,<br/>3. Auflage, Springer 2009</p> <p>Stieß , Matthias:<br/>Mechanische Verfahrenstechnik 2, Nachdruck, Springer<br/>1997</p> |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Mechanische Verfahrenstechnik II

### Übersicht

|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                             |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung              |                           | Mechanische Verfahrenstechnik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| Modulkürzel                   |                           | MVT II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung         |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Kurzbeschreibung              |                           | Die Lehrveranstaltung behandelt aufbauend auf den Grundlagen des 1. Teils weitere Grundverfahren zur Verarbeitung disperser Güter: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fluidisation: Schüttgüter werden in einem Strömungsprozess ideal vermischt und in Schwebelage gehalten.</li><li>• Klassieren/Sortieren: Schüttgüter werden in verschiedenen Verfahren nach der Größe oder einem anderen Merkmal fraktioniert.</li><li>• Feststoffmischen: die gleichmäßige Vermischung von zwei oder mehr Schüttgütern (Mischgüter) muss bewertet werden.</li><li>• Zerkleinern</li><li>• Lagern von Schüttgütern: Die Lagerfähigkeit eines Schüttgutes ist von den ihm eigenen „Stoffeigenschaften“ abhängig, die nur empirisch ermittelt werden können.</li></ul> |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)   | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| 4                             | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                               |                           | V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 30                    | 45                          |
|                               |                           | L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 30                    | 45                          |
|                               |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 60                    | 90                          |
| Modultyp                      |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen |                           | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                             |
| Wird angeboten im             |                           | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mechanik und Strömungsmechanik                                                                                        |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |
| Prüfungsform                                   | K(2), Mündliche Prüfung (0,5)                                                                                                                                                                                        |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                               |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger</a>                                                          |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                               |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können mit statistischen Methoden Mischvorgänge disperser Systeme beschreiben.</li> <li>• Studierende können die mechanischen Eigenschaften von Schüttgütern in Abgrenzung zu Fluiden und Festkörpern benennen und beschreiben.</li> <li>• Sie können Unit Operations der Mechanischen VT (zum Teil 2 zugehörig) darstellen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende charakterisieren Mischvorgänge durch statistische Parameter.</li> <li>• Die Studierenden führen Analysen zur Bestimmung von Schüttguteigenschaften aus und werten sie aus</li> <li>• Studierende führen verfahrenstechnische (Vor-)Auslegung von Unit Operations in den Hauptabmessungen aus.</li> <li>• Studierende sind in der Lage, Messungen auszuführen, Messdaten zu erfassen und sie zu diskutieren.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studierende bewerten statistische Aussagen in Prozessen der mechanischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• Studierende identifizieren mechanische Teilprozesse in vorhandenen Anlagen und sind in der Lage sie mit</li> </ul> |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>anderen Prozessoptionen zu vergleichen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende sind in der Lage, Anforderungen an einen mechanischen Teilprozesses zu spezifizieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Durchströmung von Schüttgütern – Fluidisieren</li> <li>Klassieren</li> <li>Feststoffmischen</li> <li>Zerkleinern</li> <li>Schüttgutmechanik</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur             | <p>Löffler, F. et al.:<br/>Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik,<br/>Springer, 1992</p> <p>Müller, Walter:<br/>Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, 3. Auflage, de Gruyter Oldenbourg, 2022</p> <p>Schubert, Heinrich:<br/>Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik 1,<br/>Wiley VCH, 2003</p> <p>Schubert, Heinrich:<br/>Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik 2,<br/>Wiley VCH, 2003</p> <p>Stieß, Matthias:<br/>Mechanische Verfahrenstechnik 1 / Partikeltechnologie,<br/>3. Auflage, Springer 2009</p> <p>Stieß, Matthias:<br/>Mechanische Verfahrenstechnik 2, Nachdruck, Springer<br/>1997</p> |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Mikrobiologie und Lebensmittelmikrobiologie

### Übersicht

|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung              |                           | Mikrobiologie und Lebensmittelmikrobiologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |                             |
| Modulkürzel                   |                           | Mibi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung         |                           | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Kurzbeschreibung              |                           | Die Vorlesung Mikrobiologie und Lebensmittelmikrobiologie bietet einen umfassenden Überblick über die Mikroorganismen, einschließlich Bakterien, Viren, Pilze und Protozoen, und deren Rolle in biotechnologischen Anwendungen und Lebensmittelprodukten. Studierende erlernen die Grundlagen mikrobieller Struktur, Funktion, Genetik sowie Wachstumsbedingungen. Besonderes Augenmerk liegt auf pathogenen Mikroorganismen, Fermentationsprozessen und der Anwendung mikrobiologischer Methoden zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit und -qualität. |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)   | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| 4                             | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                               |                           | V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 60                    | 90                          |
|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
|                               |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 60                    | 90                          |
| Modultyp                      |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen |                           | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                             |
| Wird angeboten im             |                           | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| Voraussetzungen               |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an der Lehrveranstaltung Biologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum      |                           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Unterrichtssprache            |                           | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |

|                                                |                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                           |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                       |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                        |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | ---                                                                                                                                        |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr. Antje Labes<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/labes">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/labes</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                     |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis aller Mikroorganismengruppen und deren Aufbau</li> <li>• Mikrobielles Wachstum und dessen Kontrolle</li> <li>• Relevanz von Mikroorganismen für Bio- und Lebensmitteltechnologie</li> <li>• Grundwissen zur Arbeit mit biologischen Gefahrstoffen</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leseverständnis von englischer wissenschaftlicher Literatur</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung von Mikroorganismen erkennen und in weiteres Studium integrieren</li> <li>• Abschätzen von biologischen Risiken</li> <li>• Hygiene-Risikoanalyse von Herstellungsprozessen</li> <li>• Beurteilung der Sicherheit und der mikrobiologischen Lagerstabilität von Lebensmitteln</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>2. Zellbiologie der prokaryotischen Zelle</li> <li>3. Arbeiten mit Mikroorganismen</li> <li>4. Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels</li> <li>5. Kontrolle des mikrobiellen Wachstums</li> <li>6. Mikrobielle Systematik: Hauptgruppen der Mikroorganismen</li> <li>7. Nachweis von Mikroorganismen</li> <li>8. Industrielle Mikrobiologie</li> <li>9. Mikroorganismen in Lebensmitteln</li> <li>10. Lebensmittelvergiftung</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | 11. Beeinflussung des Lebensmittelverderbs und Haltbarmachung<br>12. Erwünschte Veränderungen durch Mikroorganismen (Starterkulturen, Schutzkulturen, etc.)<br>13. Betriebshygiene<br>14. Rechtliche Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Literatur             | Fritsche, W.:<br>Mikrobiologie. Spektrum<br><br>Munk, K.:<br>Mikrobiologie. Spektrum<br><br>Lengler, J.W. et al.:<br>Biology of the Prokaryotes, Georg Thieme<br><br>Krämer, J.:<br>Lebensmittelmikrobiologie. Ulmer<br><br>Weber, H. et al.:<br>Mikrobiologie der Lebensmittel Band 1 - 4, Behr's<br><br>Sinell, H.J.:<br>Einführung in die Lebensmittelhygiene. Parey<br><br>Baumgart, J. et al.:<br>Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Behr's<br><br>EU-Hygienepaket<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Letzte Aktualisierung | 22.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Nachhaltigkeitsbewertung Grüner Technologien

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Nachhaltigkeitsbewertung Grüner Technologien                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    | NB-GreenTech                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               | Im Modul „Nachhaltigkeitsbewertung Grüner Technologien“ lernen die Studierenden, verschiedene Technologien zur Herstellung, Nutzung und Entsorgung bzw. Recyclen von Produkten hinsichtlich Ihrer Nachhaltigkeit zu beurteilen. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>             | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                                       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                 | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                 | S                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                 | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Ja                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei            |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   | SP(Arb und Votr)                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Seminar                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr. Hinrich Uellendahl<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl</a>                                                                     |                                     |                              |                                    |

Anmeldung über

StudIP

**Inhalte**

Lernergebnisse und Kompetenzen

*Kenntnisse:*

Die Studierenden ...

- kennen den Begriff der ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit in Bezug auf Produkte und Technologien.
- können die verschiedenen Nachhaltigkeitskriterien bezüglich Ressourcenverbrauch und Stoffemissionen unterscheiden.
- verstehen die Methodik des Life Cycle Assessments (LCA), um verschiedene Technologien hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit zu vergleichen.

*Fertigkeiten:*

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, den Begriff der Nachhaltigkeit auf Produkte und den damit verbundenen Technologien in Bezug auf ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit anzuwenden.
- stellen Zusammenhänge zwischen Technologieeinsatz und Nachhaltigkeitsaspekten her und betrachten dabei verschiedene Lebenszyklusphasen eines Produktes, wie Herstellung, Anwendung und Entsorgung bzw. Rückbau und Recycling.
- können in Kleingruppenarbeit ein LCA von ausgewählten Technologien durchführen und diese anhand der Ergebnisse bezüglich ihrer ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit vergleichend einordnen.

*Kompetenzen:*

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, die erlernte Methodik zur Nachhaltigkeitsbewertung auf eine bestimmte Technologie anzuwenden.
- können mit der erlernten Methodik des LCA die Nachhaltigkeit von verschiedenen Produkten und Technologien miteinander vergleichen und Empfehlungen zur Wahl einer neuen grünen Technologie aussprechen.

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Begriffsklärung „Grüne Technologie“</li> <li>2. Definition von ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit</li> <li>3. Definition der verschiedenen Nachhaltigkeitskriterien bezüglich Ressourcenverbrauch und Stoffemissionen</li> <li>4. Anwendung des Begriffs Nachhaltigkeit auf Produkte und den damit verbundenen Produktionsverfahren.</li> <li>5. Methodik des Life-Cycle-Assessments (LCA)</li> <li>6. Kleingruppenarbeit: Durchführung eines LCA eines selbst gewählten Produktes oder Verfahrens mit Hilfe der Software <i>openLCA</i> und der Datenbank <i>ecoinvent</i></li> <li>7. Auswertung der Ergebnisse einer LCA bezüglich der Nachhaltigkeit des gewählten Produktes / Verfahrens</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Literatur             | <p>European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010. EUR 24708 EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union, 2010.</p> <p>Rosenbaum, R.K. et al.:<br/>Life Cycle Impact Assessment. In: Hauschild, M., Rosenbaum, R., Olsen, S. (eds) Life Cycle Assessment. Springer, Cam., 2018,<br/><a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-56475-3_10">https://doi.org/10.1007/978-3-319-56475-3_10</a></p> <p>Wissenschaftliche Publikationen zu LCA von verschiedenen Technologien</p>                                                                         |
| Ausrüstung und Kosten | Die Studierenden benötigen einen eigenen Laptop/PC, um mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Software <i>openLCA</i> und der <i>ecoinvent</i> Datenbank ein LCA zu erstellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Naturwissenschaftliches Grundlagenlabor I

### Übersicht

|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung              |                           | Naturwissenschaftliches Grundlagenlabor I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Modulkürzel                   |                           | NaGruL I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung         |                           | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| Kurzbeschreibung              |                           | Das naturwissenschaftliche Grundlagenlabor I liefert eine grundlegende Einführung in die essentiellen Praktiken und Techniken der Laborarbeit. Es beginnt mit einem fokussierten Blick auf Sicherheitspraktiken, einschließlich Arbeitssicherheit und Biologischer Sicherheit, um ein sicheres Arbeitsumfeld sicherzustellen. Studierende erlernen, wie man effizient wissenschaftliche Literaturen und Datenbanken für Forschungszwecke nutzt. Im Bereich der Physik werden grundlegende Mechanik, einschließlich Kinematik, Dynamik und die Grundlagen der Messdatenerfassung und -auswertung erarbeitet. Die Einführung in die Laborarbeit inkludiert grundlegende volumetrische Techniken wie Pipettieren und Titrieren. Weiterhin werden grundlegende Kenntnisse im chemischen Rechnen, fokussiert auf Mischungen und Volumenberechnungen sowie das Verständnis des pH-Wertes, vermittelt. |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)   | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| 2                             | 2,5                       | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                               |                           | L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30                    | 45                          |
|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
|                               |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30                    | 45                          |
| Modultyp                      |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen |                           | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
| Wird angeboten im             |                           | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |                             |
| Voraussetzungen               |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Prüfungsart                                    | Studienleistung                                                                                                                                                                                                      |
| Prüfungsform                                   | Labortestat                                                                                                                                                                                                          |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht                                                                                                                                                                                                     |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr. Antje Labes<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/labes">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/labes</a>                                                                           |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                               |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiswissen Labor (Wägen, pH, Titration, Reinigung, Gefäße)</li> <li>• Basiswissen Laborsicherheit, elementare Verhaltensregeln in arbeitssicherheitsrelevanter Umgebung</li> <li>• Einführung in das chemische Rechnen</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicheres Arbeiten in Laboratorien</li> <li>• Benennung von Laborutensilien und – Geräten</li> <li>• Chemisches Rechnen</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstorganisation in Kleingruppen</li> <li>• wissenschaftlicher Erkenntnisweg: Definition Experiment, Fragestellung, Hypothesenbildung, Verifizierbarkeit, Reproduzierbarkeit</li> <li>• Versuchsplanung, Versuchsdesign, z. B. Definition der Messgrößen, Messumgebung, Messapparatur, Ablaufplan, Einflussfaktoren, Blindprobe, Messfehler</li> <li>• wichtige laborpraktische und technische Methoden und deren Einsatzgebiete zu beurteilen.</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitssicherheit</li> <li>- Biologische Sicherheit</li> </ul> </li> <li>2. Bibliothek/wissenschaftliche Literatur</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzung der Bibliothek</li> <li>- Suchanfragen und Datenbanken</li> <li>- Wissenschaftliches Schreiben 1:<br/>Laborbuch und einfache Protokolle</li> <li>3. Physikalische Laborversuche <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Mechanik:<br/>Kinematik und Dynamik (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Impuls, Drehmoment, Massenträgheitsmoment, Arbeit, Energie, Leistung)</li> <li>- Grundlagen der Erfassung und Auswertung von Messdaten und der Bestimmung der Messunsicherheiten</li> </ul> </li> <li>4. Einführung in die Laborarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumetrie (Pipettieren und Titrieren)</li> </ul> </li> <li>5. Chemisches Rechnen 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mischungen, Volumen</li> <li>- pH</li> </ul> </li> </ul> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Literatur             | <p>Kremer, B.P. et al.:<br/>Einführung in die Laborpraxis. Springer</p> <p>Wächter, M.:<br/>Chemielabor – Einführung in die Laborpraxis. Wiley-VCH</p> <p>Renneberg, R. et al.:<br/>Biotechnologie für Einsteiger. Springer</p> <p>Wawra, E. et al.:<br/>Chemie berechnen. utb</p> <p>Universität Bielefeld:<br/>LabWrite-Tool, <a href="http://wwwfo.uni-bielefeld.de/Universitaet/Einrichtungen/SLK/lehren_lernen/labwrite/index.html">http://wwwfo.uni-bielefeld.de/Universitaet/Einrichtungen/SLK/lehren_lernen/labwrite/index.html</a><br/>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p>                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ausrüstung und Kosten | Laborkittel, Schutzbrille, Laborbuch, Permanent-Marker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Letzte Aktualisierung | 22.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Naturwissenschaftliches Grundlagenlabor II

### Übersicht

|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung              |                           | Naturwissenschaftliches Grundlagenlabor II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Modulkürzel                   |                           | NaGruL II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung         |                           | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Kurzbeschreibung              |                           | Im naturwissenschaftlichen Grundlagenlabor II vertiefen Studierende ihre Kenntnisse im chemischen Rechnen, mit Fokus auf das Herstellen von Lösungen und Stöchiometrie. Sie erlernen weiterführende Laborarbeitstechniken, darunter Photometrie und Potentiometrie für präzise Konzentrationsbestimmungen und Dünnschichtchromatographie für die Trennung von Stoffgemischen. Im Bereich der Physik werden die Eigenschaften von Schwingungen und Wellen, einschließlich elektromagnetischer Wellen und Grundlagen der Optik, wie Wellenoptik und Strahlungsgesetze, intensiv behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem wissenschaftlichen Schreiben, wobei die Fähigkeit, komplexe Laborprotokolle und Prüfberichte anzufertigen, gefördert wird. |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)   | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| 2                             | 2,5                       | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                               |                           | L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 30                    | 45                          |
|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
|                               |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30                    | 45                          |
| Modultyp                      |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen |                           | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Wird angeboten im             |                           | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                             |
| Voraussetzungen               |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an der Lehrveranstaltung Naturwissenschaftliches Grundlagenlabor I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum      |                           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |

|                                                |                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                        |
| Prüfungsart                                    | Studienleistung                                                                                                                            |
| Prüfungsform                                   | Labortestat                                                                                                                                |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                        |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht                                                                                                                           |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr. Antje Labes<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/labes">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/labes</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                     |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische und Physikalische Labormethoden</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse im chemischen Rechnen</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung eines selbst geplanten Experimentes mit situationsgerechter Dokumentation der Ergebnisse</li> <li>• Lokalisation und Charakterisierung von Fehlerquellen</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständiges Planen eines Experimentes, indem die einzelnen Schritte des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs angewendet werden</li> </ul>                                                                                                                                                           |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chemisches Rechnen 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungen herstellen</li> <li>- Stöchiometrie</li> </ul> </li> <li>2. Einführung in die Laborarbeit <ul style="list-style-type: none"> <li>- Photometrie und Potentiometrien, Konzentrationen</li> <li>- Dünnschichtchromatographie</li> </ul> </li> <li>3. Physikalische Laborversuche <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwingungen und Wellen (Brechung, Reflexion, Beugung, Interferenz, Polarisierung)</li> <li>- Elektromagnetische Wellen</li> <li>- Grundlagen der Optik (Wellenoptik, Strahlungsgesetze, geometrische Optik)</li> </ul> </li> <li>4. Wissenschaftliches Schreiben 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexe Protokolle und Prüfberichte</li> </ul> </li> </ol> |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur             | <p>Kremer, B.P. et al.:<br/>Einführung in die Laborpraxis. Springer</p> <p>Wächter, M.:<br/>Chemielabor – Einführung in die Laborpraxis. Wiley-VCH</p> <p>Renneberg, R. et al.:<br/>Biotechnologie für Einsteiger. Springer</p> <p>Wawra, E. et al.:<br/>Chemie berechnen. utb</p> <p>Universität Bielefeld:<br/>LabWrite-Tool, <a href="http://wwwfo.uni-bielefeld.de/Universitaet/Einrichtungen/SLK/lehren_lernen/labwrite/index.html">http://wwwfo.uni-bielefeld.de/Universitaet/Einrichtungen/SLK/lehren_lernen/labwrite/index.html</a><br/>(Literatur jeweils in aktueller Auflage)</p> |
| Ausrüstung und Kosten | Laborkittel, Schutzbrille, Laborbuch, Permanent-Marker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Letzte Aktualisierung | 22.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Physik

### Übersicht

|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
|------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                           | Physik                                                                                                                                                                                                                                |                       |                             |
| Modulkürzel                                    |                           | PHY                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          |                           | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                                                |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               |                           | Im Modul Physik lernen Sie elementare Begriffe kennen und erwerben ein breites Grundlagenwissen der Physik. Dieses wenden Sie bei der Lösung physikalischer Problemstellungen sowohl im Studium als auch in beruflichen Kontexten an. |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)                    | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| 4                                              | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                           | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                           | V                                                                                                                                                                                                                                     | 30                    | 30                          |
|                                                |                           | Ü                                                                                                                                                                                                                                     | 30                    | 60                          |
|                                                |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                  | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                               |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                           | Ja                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| Wird angeboten im                              |                           | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                        |                       |                             |
| Voraussetzungen                                |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                           | Semester: <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                  |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             |                           | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| Prüfungsart                                    |                           | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
| Prüfungsform                                   |                           | K(2)                                                                                                                                                                                                                                  |                       |                             |
| Prüfungssprache                                |                           | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                           | ---                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         |                           | Prof. Dr. Anja Vest<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vest">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vest</a>                                                                                                |                       |                             |
| Anmeldung über                                 |                           | StudIP                                                                                                                                                                                                                                |                       |                             |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie kennen und verstehen die physikalischen Grundlagen, die in den grundlegenden und weiterführenden Lehrveranstaltungen des Studiengangs eingesetzt werden und können diese wiedergeben und erläutern.</li> <li>• Sie kennen die SI-Einheiten, können vektorielle und skalare Größen unterscheiden und kennen charakteristische Größen.</li> <li>• Sie kennen die Bedeutung der Erhaltungssätze in der Physik.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie können die Erhaltungssätze zur Modellierung typischer Fragestellungen in den Ingenieurwissenschaften anwenden.</li> <li>• Sie entwickeln ein systematisches und strukturiertes Denken: Sie analysieren und modellieren technische Systeme.</li> <li>• Sie dokumentieren Lösungswege und Vorgehensweisen verständlich und strukturiert.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die erlernten Denkweisen und Techniken können Sie auf verschiedene naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge übertragen.</li> <li>• Sie bearbeiten selbständig Aufgabenstellungen, die ihnen in unterschiedlichem Maß vertraut sind. Sie nutzen dafür die für Sie zielführenden Arbeits- und Lernformen. Die jeweiligen Vorteile von Einzel- und Gruppenarbeit sind ihnen hierbei bekannt.</li> <li>• In Übungen nutzen Sie Kooperationsangebote und stellen bedarfsgerecht Fragen, um das eigene Vorankommen zu beschleunigen.</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen der Mechanik: Kinematik und Dynamik (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Impuls, Drehmoment, Massenträgheitsmoment, Arbeit, Energie, Leistung)</li> <li>2. Schwingungen und Wellen (Brechung, Reflexion, Beugung, Interferenz)</li> <li>3. Elektromagnetische Wellen</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | 4. Grundlagen der Optik (Wellenoptik, Strahlungsgesetze, geometrische Optik)<br>5. Struktur der Materie (Atome und Atomkerne)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lernmodus             | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Literatur             | Hering, Martin, Stohrer:<br>Physik für Ingenieure<br><br>Lindner:<br>Physik für Ingenieure und Physikalische Aufgaben<br><br>Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure<br><br>Gerthsen, Meschede:<br>Physik<br><br>Bergmann, Schaefer:<br>Experimentalphysik<br><br>Demtröder:<br>Experimentalphysik, Bd. 1 und 2<br><br>Stöcker (Hrsg.):<br>Taschenbuch der Physik<br><br>Merziger:<br>Formeln und Hilfen zur höheren Mathematik<br>(Literatur jeweils in aktueller Auflage) |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Letzte Aktualisierung | 22.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Physikalische Chemie

### Übersicht

| Modulbezeichnung              | Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                       |                             |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulkürzel                   | PhCh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung         | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |                       |                             |
| Kurzbeschreibung              | Das Modul „Physikalische Chemie“ bietet eine Einführung in die Anwendung der thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten auf chemische Systeme. Die Studierenden erlernen grundlegende Prinzipien und Techniken der physikalischen Chemie, die für das Verständnis von Reaktionsmechanismen und thermodynamischen Prozessen/Effekten entscheidend sind. Das Modul umfasst theoretische Konzepte sowie einzelne experimentelle Methoden zur Charakterisierung chemischer Systeme. |                              |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)   | ECTS-Leistungspunkte (CP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Arbeitsaufwand (Zeitstunden) |                       |                             |
| 4                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Art der Lehrveranstaltungen  | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | V                            | 30                    | 45                          |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ü                            | 15                    | 30                          |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | L                            | 15                    | 15                          |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Gesamt (Zeitstunden)         | 60                    | 90                          |
| Modultyp                      | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                       |                             |
| Wird angeboten im             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |                       |                             |
| Voraussetzungen               | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an der Lehrveranstaltung Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum      | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> Frei                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                       |                             |
| Unterrichtssprache            | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |                       |                             |
| Prüfungsart                   | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                       |                             |
| Prüfungsform                  | K(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                       |                             |

|                                                |                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                               |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                            |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Wiktorina Vith,<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                            |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen Kenntnisse der wichtigsten Gesetzmäßigkeiten aus dem Bereich der Chemie und der Thermodynamik, die Anwendung in der technischen Chemie finden.</li> <li>• verstehen die Phänomene im Zusammenhang mit den ablaufenden chemischen Prozessen.</li> <li>• quantifizieren Energie- und Massenumsätze einfacher physikalisch-chemischer Prozesse.</li> <li>• erwerben Kenntnissen zu Anwendung von Thermodynamikdaten in Zusammenhang mit den chemischen Reaktionssystemen.</li> <li>• erlangen Kenntnisse zur Durchführung ausgewählter Untersuchungsmethoden der physikalischen Chemie (z.B. Methoden der Reaktionskinetik, Reaktionswärme).</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Berechnungen zu den energetischen Effekten der chemischen Prozesse durchzuführen.</li> <li>• relevante Prinzipien der technischen Chemie analysieren.</li> <li>• Phasendiagramme und chemische Gleichgewichte auf diverse chemische Systeme anwenden.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können grundlegende Zusammenhänge zwischen den Gesetzmäßigkeiten der Chemie, der Thermodynamik und der Physik identifizieren und bewerten.</li> <li>• Können sich neue fachtypische Fragestellungen mit dem erworbenen Wissen intellektuell erschließen.</li> </ul> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Können durch das erlernte abstrakte Denken in physikalischen Modellen grundlegende Prozesse beurteilen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Thermochemie (Enthalpie, Reaktionslaufzahl, Reaktionsausbeute, freie Energie, freie Enthalpie)</li> <li>Phasengleichgewicht (chemisches Gleichgewicht, Enthalpien der Phasenübergänge, chemisches Potenzial)</li> <li>Phasendiagramme</li> <li>Grundlagen der Reaktionskinetik (Elementarreaktion, Ordnung, Halbwertszeit, Geschwindigkeitsgesetze)</li> <li>Elektrochemie</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lernmodus             | Durch Dozent*In gesteuert (guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur             | <p>Atkins, P. W. et al:<br/>Physikalische Chemie. Arbeitsbuch - Lösungen zu den Aufgaben, VCH - Weinheim, 4. Auflage 4 2001</p> <p>Atkins, P.W. et al.:<br/>Physikalische Chemie, Wiley-VCH, 4. Auflage, 2012</p> <p>Mortimer, C.E., Müller, U.:<br/>Chemie – Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag, 12 Auflage, 2015</p> <p>Wedler, G.:<br/>Lehrbuch der physikalischen Chemie, VCH - Weinheim, 5. Auflage, 2004</p>    |
| Ausrüstung und Kosten | ----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Prozess- und Anlagentechnik I

### Übersicht

|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung              |                           | Prozess- und Anlagentechnik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                             |
| Modulkürzel                   |                           | PAT I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung         |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                             |
| Kurzbeschreibung              |                           | <p>Prozessanlagen der stoffverarbeitenden Industrie (Chemie, Lebensmittel, Pharmazie, Kosmetika, Konsumprodukte, Versorgung, Abfallwirtschaft, ...) weisen eine Reihe von identischen Apparaten und Elementen auf, die i.d.R. nicht die konstituierenden Bestandteile einer Gesamtanlage sind, ohne die aber die Anlage nicht funktionieren würde.</p> <p>Das sind Apparate zur Wärmeübertragung, zum Fördern von Flüssigkeiten und Gasen (Strömungsmaschinen und Rohrleitungen) sowie zur Bereitstellung von Hilfsmedien (Utilities) wie Dampf, Kühlwasser oder Prozesskälte. Auf diese Anlagentechnik wird in der Lehrveranstaltung als Einführung zur Apparateauswahl und mit Berechnungsmethoden im Sinn einer Entwurfsplanung (Basic Engineering) eingegangen.</p> |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)   | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |
| 4                             | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                               |                           | V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30                    | 45                          |
|                               |                           | Ü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30                    | 45                          |
|                               |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 60                    | 90                          |
| Modultyp                      |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen |                           | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| Wird angeboten im             |                           | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| Voraussetzungen               |                           | <p>Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung</p> <p>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung sowie Strömungsmechanik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                                                                                 |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | ---                                                                                                                                                                                                                  |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger,<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger</a>                                                         |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                               |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen typische Apparate, die in Prozessanlagen Anwendung finden: Wärmeübertrager, Pumpen und Verdichter, Rohrleitungsnetzwerke und Ventile, Versorgung mit Hilfsmedien (Utilities).</li> <li>• haben die Funktionsweise der Apparate verstanden.</li> <li>• können die Einsatzanforderungen für die Apparate benennen.</li> <li>• können die Berechnungsgleichungen/-methoden darstellen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen mit den Berechnungsgleichungen/ -methoden vorläufige Berechnungen zur Dimensionierung der Apparate aus.</li> <li>• erkennen den Zusammenhang zwischen stofflichem Verhalten (= Materialparameter), Betriebsgröße(n) und Apparatedimension.</li> <li>• analysieren den Einfluss dieser drei Größen aufeinander und stellen ihn dar.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wählen die Apparate gemäß der Funktionsanforderung aus und wägen Alternativen zueinander ab.</li> <li>• erkennen und bewerten die Funktionalität von Anlagenelementen in Bestandsanlagen.</li> </ul> |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Vorschläge auf dem Niveau der Entwurfsplanung zu einzelnen Abschnitten von Anlagen vorlegen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung:<br/>Begriffe, Planungsaufgabe, Engineeringprozess</li> <li>2. Wärmeübertrager</li> <li>3. Förder- und Rohrleitungstechnik:<br/>Pumpen,<br/>Gebläse und Verdichter,<br/>Rohrleitungen, Rohrnetzwerke, Ventile</li> <li>4. Utilities:<br/>Wasserdampf, Kühlwasser, Prozesskälte</li> <li>5. Kostenschätzung (bei ausreichendem Zeitbudget)</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur             | <p>Gernot Weber:<br/>Kälte- und Klimasystemtechnik – Lehrbuch zur Industriekälte, VDE Verlag, 2014</p> <p>Rolf Herz:<br/>Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, 4. Auflage, Vulkan-Verlag 2014</p> <p>VDI-Wärmeatlas:<br/>12. Auflage, Springer Vieweg 2019</p> <p>Walter Wagner:<br/>Regelarmaturen, Vogel 1996</p> <p>Willi Bohl:<br/>Strömungsmaschinen, Bd. 1, Vogel, 1998</p>               |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Prozess- und Anlagentechnik II

### Übersicht

|                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                             |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung              |                           | Prozess- und Anlagentechnik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
| Modulkürzel                   |                           | PAT II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung         |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| Kurzbeschreibung              |                           | Die Verfahrenstechnik stellt eine komplexe Verschaltung verschiedener Aufgaben zur Reaktion, Wärmeübertragung und Stofftrennung dar. Reaktoren, Wärmeübertrager, Abscheider, Pumpen, Kompressoren, Zuleitungen usw. – all diese Komponenten müssen auf einen konkreten Anwendungsfall - ausgehend von der Zielstellung - überprüft, dimensioniert und konstruktiv gestaltet werden, damit sie ihre Funktion im Prozess sicher erfüllen. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Methoden der verfahrenstechnischen Dimensionierung der Apparate (z.B. Trennapparate) mit Hilfe von Theorie, Komponentenspezifikationen und Leistungskennziffern in Anlehnung an die Methoden der Ingenieurpraxis des Basic Engineerings. |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)   | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |                             |
| 4                             | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                               |                           | V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30                    | 45                          |
|                               |                           | Ü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15                    | 15                          |
|                               |                           | L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15                    | 30                          |
|                               |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 60                    | 90                          |
| Modultyp                      |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen |                           | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |                             |
| Wird angeboten im             |                           | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
| Voraussetzungen               |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Strömungslehre, Thermodynamik sowie Prozess- und Anlagentechnik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                             |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> Frei |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                                                                                 |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                               |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith</a>                                                                      |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                               |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, entsprechende Anlagestufen und die dazugehörigen Grundoperationen qualitativ zu beschreiben.</li> <li>• können wesentliche, für den Prozess notwendige Verfahrensschaltungen und die dazu gehörigen Apparate benennen und deren grundsätzliche Eignung bewerten.</li> <li>• verfügen über Kenntnis der Apparateschaltung der ausgewählten Prozesslinien mit wesentlichen dazugehörigen Anlagenkomponenten (Reaktoren, Rohrleitungen mit passendem DN, Rührwerke, Messungen, Betriebsmittel, etc.).</li> <li>• können Prozessschemata lesen und verstehen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden sind in der Lage, anhand einer spezifischen Aufgabenstellung (Fallstudie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• quantitative Ergebnisse mit Hilfe mathematischer Gleichungen, von Tafelwerken, freiverfügbaren Dimensionierungswerkzeugen und Produktspezifikationen zu berechnen.</li> <li>• Die Leistungskennziffer eines Apparates oder einer Maschine anhand der Vorgaben, geeigneter Dokumente wie z.B. Produktkataloge zu identifizieren und auszuwählen.</li> <li>• einfache EXCEL-basierte Dimensionierungswerkzeuge zu gestalten und anzuwenden.</li> </ul> |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrensschaltungen, Prozessführungen und das Verhalten technischer Anlagen darzustellen.</li> </ul> <p>Kompetenzen:<br/><i>Die Studierenden ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln Verständnis für die Funktionsweise von komplexen technischen Anlagen und Systemen.</li> <li>• erlangen Kompetenzen zur überschlägigen Planung industrieller Anlagen.</li> <li>• können einen geeigneten technischen Lösungsansatz zur Zielerreichung entsprechend dem Stand der Technik erarbeiten.</li> <li>• entwickeln verfahrenstechnische Denkweisen zur Dimensionierung/Berechnung von Prozesslinien.</li> </ul>                            |
| Inhalte   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse ausgewählter Prozesslinien (bzw. Herstellung des Prozesswassers für Energieprozesse (Dampf))</li> <li>2. Vertiefte theoretische Grundlagen zu den betrachteten Grundoperationen/Prozessstufen</li> <li>3. Konzeptionierung geeigneter Verfahrenslinie (Blockdiagramm) mit den dazugehörigen Verfahrensstufen</li> <li>4. Identifizierung und ingenieurbasierte Dimensionierung der Verfahrensstufen (EXCEL, kostenfreie Auslegungswerkzeuge)</li> <li>5. Studium der Produktkataloge zur Auswahl geeigneter Komponentengrößen aus den Baureihen</li> <li>6. Ermittlung der Betriebsmittel und Energiekosten für die betrachtete Prozesslinie</li> </ol> |
| Lehrmodus | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lernmodus | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur | <p>Blass, E.:<br/>Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse; 2. Auflage, Springer 1997</p> <p>Sattler, K. et al.:<br/>Verfahrenstechnische Anlagen: Planung, Bau und Betrieb, Wiley-VCH, 2000</p> <p>Weber, K.H.:<br/>Dokumentation verfahrenstechnischer Anlagen, Springer 2008</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| Ausrüstung und Kosten | ---        |
| Sonstiges             | ---        |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024 |

## Prozessintegration

### Übersicht

|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
|------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                           | Prozessintegration                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Modulkürzel                                    |                           | PINT                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                             |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               |                           | Im Modul <i>Prozessintegration</i> werden ausgewählte Beispiele der Kopplung von mechanischen, thermischen und chemischen Prozessen und deren Auslegung (Basic Engineering) in einer Anlage behandelt.               |                       |                             |
| Semester-wochenstunden (SWS)                   | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| 4                                              | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                          | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                           | V                                                                                                                                                                                                                    | 25                    | 40                          |
|                                                |                           | S                                                                                                                                                                                                                    | 25                    | 40                          |
|                                                |                           | L                                                                                                                                                                                                                    | 10                    | 10                          |
|                                                |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                 | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                           | Nein                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Wird angeboten im                              |                           | Sommersemester                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Voraussetzungen                                |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung sowie Strömungsmechanik                                                    |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             |                           | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Prüfungsart                                    |                           | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Prüfungsform                                   |                           | SP(Arb und Votr)                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Prüfungssprache                                |                           | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                           | Teilnahmepflicht an Seminar und Labor, Labortestat                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         |                           | Prof. Dr.-Ing. Wiktoria Vith<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith</a>                                                                      |                       |                             |

|                |        |
|----------------|--------|
| Anmeldung über | StudIP |
|----------------|--------|

## Inhalt

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen ausgewählte Beispiele von verfahrenstechnischen Anlagen bestehend aus mechanischen, thermischen und chemischen Prozessen (unit operations) kennen.</li> <li>• können den Aufbau eines Prozesses inkl. Upstream- und Downstream-Prozessschritten beschreiben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die in MVT, TVT und CVT erlernten Grundoperationen der Verfahrenstechnik auf konkrete Beispiele der gekoppelten Prozesse anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, mehrere Prozesse eines Produktionsverfahrens aufeinander abzustimmen und entsprechend zu verknüpfen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Kopplung von mehreren Prozessen in einer Anlage für bestimmte Produktionsverfahren auszulegen.</li> <li>• können die energetische und stoffliche Bilanzierung einer verfahrenstechnische Anlage durchführen.</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zusammenführung von mechanischen, thermischen und chemischen Prozessen einer verfahrenstechnischen Anlage</li> <li>2. Ausgewählte Beispiele der Integration eines Produktionsprozesses mit Upstream und Downstream-Prozessen</li> <li>3. Stoff- und Energiebilanzen einer Anlage bestehend aus mehreren gekoppelten Prozessen</li> <li>4. Auslegung einer Anlage bestehend aus mehreren gekoppelten Prozessen</li> <li>5. Bestimmung der Gesamteffizienz einer Anlage</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | bestehend aus mehreren gekoppelten Prozessen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Literatur             | <p>Komarnicki, P.; Kranhold, M.; Stycznski, Z.:<br/>Gesamtenergiesystem der Zukunft (GES): Sektorenkopp-<br/>lung durch Strom und Wasserstoff; Springer Fachmedien<br/>Wiesbaden, 2023</p> <p>Töpler, J.:<br/>Wasserstoff und Brennstoffzelle: Technologien und<br/>Marktperspektiven; Springer Berlin Heidelberg 2017</p> <p>Juger, J.:<br/>Power-to-Gas als neue Technologie zur Aufnahme und<br/>Speicherung regenerativer Energie. Bedarf, Potenzial<br/>und der aktuelle Forschungsstand, Science Factory, 2019</p> |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Letzte Aktualisierung | 05.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Regelungstechnik I

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Regelungstechnik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | Reg 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 2: Energy and Life Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | In dem Modul Regelungstechnik werden die Grundlagen der Steuerung und Regelung von linearen, zeitinvarianten Eingrößensystemen mit analytischen Methoden im Frequenzbereich behandelt. Der Schwerpunkt des Moduls liegt dabei auf dem Umgang mit elementaren Übertragungsgliedern und ihrer Komposition zur komplexeren Systemen. Dabei werden sowohl die mathematische Darstellung der Übertragungsfunktionen, als auch ihre charakteristischen Eigenschaften im Zeit- und im Frequenzbereich betrachtet. Regler der PID-Familie werden im Hinblick auf die Stabilität, stationäre Genauigkeit und dynamische Eigenschaften des geschlossenen Regelkreises ausgelegt. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| 4                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ü                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Mathematik I, Mathematik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> Frei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                 | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                        | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                       | K(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                  |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | ---                                                                                                                                                  |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Jens Geisler<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/geisler">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/geisler</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                               |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen alle elementaren linearen Übertragungsglieder und deren charakteristischen Parameter.</li> <li>• Die Studierenden können die Funktionsweise und die charakteristischen Eigenschaften eines Regelkreises beschreiben.</li> <li>• Die Studierenden können unterschiedlichen Eigenschaften der Regler der PID-Familie benennen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können Übertragungsfunktionen von zusammengesetzten Systemen mit Hilfe der Blockschaltbildalgebra zu bestimmen.</li> <li>• Sie können die Pole und Nullstellen von Übertragungsfunktionen zu berechnen.</li> <li>• Sie können die Eigenschaften von Systemen mit Hilfe des Anfangs- und Endwertsatzes oder aus ihren Polen und Nullstellen bestimmen.</li> <li>• Die Studierenden können mit den Regelkreisgliedern Wirkungspläne erstellen und berechnen.</li> <li>• Sie können die Parameter von Reglern der PID-Familie mit analytischen Ansätzen auslegen.</li> <li>• Sie können Ortskurven und Bode-Diagramme interpretieren.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können abstrakte mathematische Beschreibungen für komplexe Systeme herleiten.</li> <li>• Sie können das statische und dynamische Verhalten von Systemen beurteilen.</li> <li>• Sie können den richtigen Reglertyp für eine gegebene Anwendung auswählen.</li> <li>• Sie können Regler für einfache Anwendungen selbstständig auslegen.</li> </ul> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>2. Beschreibung linearer, zeitinvarianter dynamischer Systeme mit gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>3. Antwort dynamischer Systeme auf Anregung mit einfachen Zeitfunktionen</li> <li>4. Laplace-Transformation und Operatorenrechnung</li> <li>5. Eigenschaften elementarer Übertragungsglieder</li> <li>6. Der Frequenzgang in der Ortskurve und im Bode-Diagramm</li> <li>7. Komposition komplexerer Systeme aus elementaren Übertragungsgliedern, Blockschaltdalgebra</li> <li>8. Analyse der Stabilität, der stationären Genauigkeit und der Dynamik von geschlossenen Regelkreisen im Führungs- und Störverhalten</li> <li>9. Analytische Auslegung der Parameter des PID-Reglers und ableitbarer Typen</li> <li>10. Das Nyquist-Kriterium, Amplituden- und Phasenreserve, Robustheit</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Literatur             | <p>Zacher, S. et al., 2022:<br/>Regelungstechnik für Ingenieure. Springer</p> <p>Unbehauen, H., 2008:<br/>Regelungstechnik I und II. Springer</p> <p>Schneider, W., 1994:<br/>Regelungstechnik für Maschinenbauer. Springer</p> <p>Lunze, J., 2014:<br/>Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer</p> <p>Föllinger, O., 1992:<br/>Regelungstechnik. VDE</p> <p>Wendt, L., 2010:<br/>Taschenbuch der Regelungstechnik. 8. Aufl. Harri Deutsch</p> <p>Dorf, R. C.; Bishop, R. H., 2007:<br/>Moderne Regelungssysteme. 10. Aufl. Pearson Studium.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Letzte Aktualisierung | 22.07.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Strömungslehre

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Strömungslehre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | Strö                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | <p>Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der Mechanik von Fluiden (Gase und Flüssigkeiten) in Ruhe und Bewegung. Der Fokus liegt auf dichtekonstanten Fluiden in geschlossenen Strömungskanälen und -apparaten.</p> <p>Die Statik ruhender Fluide erlaubt die Bestimmung von Druck und druckinduzierten Kräften. Aus den Erhaltungssätzen für Masse, Energie und Impuls werden Gleichungen zum Gebrauch bei eindimensionaler Strömung abgeleitet. Daraus lassen sich Strömungsgrößen wie Geschwindigkeit, Druck und dynamische Strömungskräfte ermitteln.</p> <p>Die Veranstaltung schließt mit einer Einführung in die freie Strömung um Körper im Strömungsfeld ab.</p> |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                           | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ü                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | <p>Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung</p> <p>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mechanik und Thermodynamik, Mathematik 1 und 2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                         |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                            |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                        |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                         |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | ---                                                                                                                                                         |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Claus Werninger<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/werninger</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                      |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können die Grundbegriffe erläutern und Grundgesetze ruhender und strömender Flüssigkeiten und Gase benennen.</li> <li>• Sie kennen die Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls.</li> <li>• Sie verstehen die Berechnungsmethoden für eindimensionale Strömungen abgeleitet aus den Erhaltungssätzen.</li> <li>• Studierende können Merkmale der freien Strömung und Unterschiede zu geschlossenen Strömungen beschreiben.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden führen Berechnungen zur Auslegung von Rohrleitungs- und Kanalströmungen mit diversen Einbauten aus und analysieren die Ergebnisse aufgrund von Parametervariationen.</li> <li>• Die Studierenden ermitteln Lasten / Kräfte in ruhenden und strömenden Fluiden auf Rohrleitungen, Einbauten und umströmte Körper</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden identifizieren vorhandene Strömungssysteme und sind in der Lage ein rechnerisches Modellabbild zu erstellen.</li> <li>• Sie können eindimensionale Strömungssysteme entwerfen, berechnen und deren Eignung bewerten.</li> </ul> |
| Inhalte                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Stoff-)Eigenschaften von Fluiden</li> <li>2. Statik der Fluide</li> <li>3. Massenerhaltung / Kontinuitätsgleichung</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | 4. Energieerhaltung / Bernoulligleichung<br>5. Rohrhydraulik<br>6. Impulserhaltung<br>7. Einführung in die freie Umströmung<br>8. (Strömungsmesstechnik)                                             |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                              |
| Lernmodus             | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                   |
| Literatur             | Sabine Bschorer:<br>Technische Strömungslehre – Lehr- und Übungsbuch,<br>11. Auflage, Springer Vieweg 2018<br><br>Herbert Sigloch:<br>Technische Fluidmechanik, 11. Auflage, Springer Vieweg<br>2022 |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                  |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                  |
| Letzte Aktualisierung | 31.05.2024                                                                                                                                                                                           |

## Technische Mechanik

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Technische Mechanik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | TM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | <p>In dem Modul Technische Mechanik werden komprimiert die Grundlagen der Starrkörperstatik und der Elastostatik behandelt.</p> <p>In der ersten Hälfte der Veranstaltung werden Kernthemen der Starrkörperstatik (Definition Kräfte und Momente, Gleichgewichtsbedingungen zur Ermittlung von Lagerreaktionen und Schnittgrößen) behandelt. Die zweite Hälfte widmet sich insbesondere der Spannungsermittlung innerhalb von vorrangig stabförmigen Bauteilen. Die Vorlesungen werden durch begleitende praktische Übungen unterstützt.</p> |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                           | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ü                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | <p>Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung</p> <p>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mathematik I und II</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                 | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                        | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                       | K(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                   |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | ---                                                                                                                                                   |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Frithjof Marten<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/marten">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/marten</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen verschiedene Fachbegriffe der Technischen Mechanik und können diese erläutern.</li> <li>• können die Wirkungen von Kräften und Momenten auf statisch bestimmte Systeme beschreiben.</li> <li>• können die Gleichgewichtsbedingungen der ebenen und räumlichen Statik benennen.</li> <li>• sind in der Lage, die Auswirkungen von Spannungen auf Verzerrungszustände zu beschreiben.</li> <li>• können die Grundlagen verschiedener Spannungshypothesen darlegen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Lagerreaktionen an statisch bestimmten Tragwerken bestimmen.</li> <li>• können verteilte Kräfte erfassen, um z.B. Schwerpunkte von Flächen und Körpern zu ermitteln.</li> <li>• können Schnittgrößen und Spannungen in vorrangig stabförmigen Bauteilen berechnen</li> <li>• sind in der Lage, Verformungen in Biegebalken zu bestimmen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können stabförmige Bauteile aus isotropem und homogenem Material mithilfe von Nennspannungen dimensionieren.</li> <li>• können die statische Tragfähigkeit von Balkentragwerken einschätzen.</li> <li>• sind in der Lage, belastungsgerecht geeignete Werkstoffe für Tragstrukturen zu wählen.</li> </ul> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kräfte, Momente und deren Wirkungen</li> <li>2. Resultierende von Kräftegruppen und verteilten Kräften</li> <li>3. Auflagerreaktionen, Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>4. Schnittgrößenermittlung</li> <li>5. Coulombsche Reibung</li> <li>6. Spannungen und Verzerrungen</li> <li>7. Ebene Spannungszustände</li> <li>8. Spannungen in axial-, biege- und torsionsbelasteten Strukturen</li> <li>9. Verformungen in biegebeanspruchten Balken</li> <li>10. Festigkeitshypothesen</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Lernmodus             | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur             | <p>Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.:<br/>Technische Mechanik 2: Elastostatik,<br/>Springer Vieweg, 14. Auflage, 2021</p> <p>Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.:<br/>Technische Mechanik 1: Statik,<br/>Springer Vieweg, 14. Auflage, 2019</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Technologien der Kreislaufwirtschaft

### Übersicht

|                                                |                           |                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
|------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                           | Technologien der Kreislaufwirtschaft                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Modulkürzel                                    |                           | KLW-Tech                                                                                                                                                                                                             |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          |                           | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                             |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               |                           | Im Modul „Technologien der Kreislaufwirtschaft“ werden die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und verschiedene Technologien zur Erlangung einer Kreislaufwirtschaft gelehrt.                                         |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)                    | ECTS-Leistungspunkte (CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| 4                                              | 5                         | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                          | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                           | V                                                                                                                                                                                                                    | 30                    | 45                          |
|                                                |                           | S                                                                                                                                                                                                                    | 30                    | 45                          |
|                                                |                           | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                 | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       |                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                           | Ja                                                                                                                                                                                                                   |                       |                             |
| Wird angeboten im                              |                           | Sommersemester                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Voraussetzungen                                |                           | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                      |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             |                           | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Prüfungsart                                    |                           | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Prüfungsform                                   |                           | SP (Arb und Votr)                                                                                                                                                                                                    |                       |                             |
| Prüfungssprache                                |                           | DE (deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                           | Teilnahmepflicht am Seminar                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         |                           | Prof. Dr. Hinrich Uellendahl<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/uellendahl</a>                                                          |                       |                             |
| Anmeldung über                                 |                           | StudIP                                                                                                                                                                                                               |                       |                             |

## Inhalte

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Lernergebnisse und Kompetenzen</p> | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind vertraut mit den zentralen Begrifflichkeiten und Prinzipien der Kreislaufwirtschaft.</li> <li>• überblicken die verschiedenen technischen Verfahren zu Ressourcenschonung und Energieeinsparung innerhalb der Kreislaufwirtschaft.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, bestehende Herstellungsverfahren von Produkten bezüglich ihres Rohstoff- und Energieverbrauchs zu beschreiben.</li> <li>• können Massen- und Energiebilanzen aufstellen und damit den Ressourcen- und Energieverbrauch von Produktionsverfahren berechnen.</li> <li>• sind in der Lage, Änderungen dieser Verfahren zur Abfallvermeidung, Ressourcenrecycling und Energieeinsparung zu formulieren und die entsprechenden Einsparungen zu berechnen.</li> <li>• können in Kleingruppen selbständig Informationen zu einem Produktionsverfahren beschaffen, strukturieren, bearbeiten und präsentieren und hierzu verbesserte Verfahren zur Minimierung der Umwelteinwirkungen entwerfen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, den energetischen und stofflichen Ressourcenverbrauch von Produkten entlang ihrer Produktionsverfahren zu beurteilen und dieses unter Einbeziehung der Verfahren der Kreislaufwirtschaft, insbesondere des stofflichen und energetischen Recyclings zu verbessern.</li> </ul> |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Begriffsklärung und Prinzipien der Kreislaufwirtschaft.</li> <li>2. Bedeutung der bedeutsamsten Rohstoffe – Energie, Metalle, Kohlenstoff, Nährstoffe, Wasser, Landfläche</li> <li>3. Berechnung von Massen- und Energiebilanzen von Produktionsverfahren.</li> <li>4. Konzepte des Nachhaltigen Produktdesigns.</li> <li>5. Verfahren der Abfallvermeidung.</li> <li>6. Verfahren des stofflichen und energetischen Recyclings.</li> <li>7. Kleingruppenarbeit: Untersuchung des energetischen und stofflichen Ressourcenverbrauchs eines ausgewählten Produktionsverfahrens und Ausarbeitung von Verfahren zu deren Minimierung.</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatur             | <p>Kurth, P.; Oexle, A., Faulstich, M. (Hrsg.):<br/>Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft,<br/>Springer Vieweg Wiesbaden 2022</p> <p>Münger, A.:<br/>Kreislaufwirtschaft als Strategie der Zukunft – Nachhaltige Geschäftsmodelle entwickeln und umsetzen<br/>Haufe Online Verlag 2021. <a href="https://shop.haufe.de">https://shop.haufe.de</a></p> <p>Nagel, J.:<br/>Nachhaltige Verfahrenstechnik,<br/>Carl Hanser Verlag München 2015</p>                                                                                                                                                                                                                           |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Thermische Verfahrenstechnik I

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Thermische Verfahrenstechnik I                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    | TVT I                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                               |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               | Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen zur Analyse und Auslegung thermischer Trennverfahren. Im Weiteren werden einige weit verbreitete Grundverfahren der thermischen Trenntechnik behandelt: Verdampfung und Rektifikation. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>             | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                                       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                        | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                        | L                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                        | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Nein                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Thermodynamik sowie Wärme- und Stoffübertragung                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                   |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |

|                |                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/langmaack">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/langmaack</a> |
| Anmeldung über | StudIP                                                                                                                    |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundprinzipien der thermischen Trennverfahren.</li> <li>• Kennen die Grundlagen der Prozessanalyse, -auslegung und -optimierung</li> <li>• können die Energie- und Massenerhaltung von thermischen Trennprozessen anwenden und diskutieren.</li> <li>• können Unit Operations der Thermischen Verfahrenstechnik (zum Teil 1 zugehörig) darstellen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können thermische Trennapparate dimensionieren, gestalten, betreiben und optimieren.</li> <li>• können Gleichgewichtsdaten als Grundlage für die Dimensionierung von thermischen Trennapparaten interpretieren und heranziehen.</li> <li>• führen verfahrenstechnische (Vor-)Auslegung von Unit Operations aus.</li> <li>• sind in der Lage, Messungen auszuführen, Messdaten zu erfassen und sie zu diskutieren.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können typische Problemstellungen der thermischen Trennverfahren erkennen, analysieren und lösen.</li> <li>• können das Ergebnis thermischer Trennverfahren bewerten und Optimierungsvorschläge machen, bzw. Prozessalternativen aufzeigen</li> <li>• sind in der Lage, Anforderungen an einen thermischen Trennprozess zu spezifizieren.</li> </ul> |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <p><i>Vorlesung:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung: Grundoperationen der thermischen Trennverfahren</li> <li>2. Allgemeine Grundlagen (Stofftransport/Bilanzen)</li> <li>3. Grundlagen der thermischen Trennprozesse (Phasengleichgewichte)</li> <li>4. Stoffaustauschapparate (Phasenkontakt und –mischung)</li> <li>5. Verdampfung (Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> <li>6. Rektifikation (Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> </ol> <p><i>Labor:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundprinzipien der thermischen Trennverfahren Extraktion, Absorption und Rektifikation</li> <li>2. Prinzip der Gleichgewichtsstufe</li> <li>3. Aufbau von kontinuierlichen Trennapparaten</li> <li>4. Durchführung, Protokollierung und Auswertung von Laborversuchen</li> <li>5. Analyse der Trennergebnisse hinsichtlich der Trennstufen</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur             | <p>Mersmann, A., Kind, M., Stichlmair, J.:<br/>Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage,<br/>Springer 2005</p> <p>Sattler, K:<br/>Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage, VCH 1995</p> <p>Schwister, K. Leven, V.:<br/>Verfahrenstechnik für Ingenieure, 3. Auflage,<br/>Carl Hanser 2019</p> <p>Weiß, S.:<br/>Thermische Verfahrenstechnik,<br/>Dt. Verlag für Grundstoffindustrie 1993</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Thermische Verfahrenstechnik II

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Thermische Verfahrenstechnik II                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    | TVT II                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               | Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen zur Analyse und Auslegung thermischer Trennverfahren. Im Weiteren werden einige weit verbreitete Grundverfahren der thermischen Trenntechnik behandelt: Absorption, Extraktion, Adsorption, Trocknung und Kristallisation. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>             | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                                       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            | L                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Thermodynamik und Wärme- und Stoffübertragung sowie Thermische Verfahrenstechnik 1                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                       |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   | K(2), Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |

|                |                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/langmaack">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/langmaack</a> |
| Anmeldung über | StudIP                                                                                                                    |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundprinzipien der thermischen Trennverfahren.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Prozessanalyse, -auslegung und -optimierung</li> <li>• können die Energie- und Massenerhaltung von thermischen Trennprozessen anwenden und diskutieren.</li> <li>• können Unit Operations der Thermischen Verfahrenstechnik (zum Teil 2 zugehörig) darstellen.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können thermische Trennapparate dimensionieren, gestalten, betreiben und optimieren – auch mit ASPENPLUS.</li> <li>• können Gleichgewichtsdaten als Grundlage für die Dimensionierung von thermischen Trennapparaten interpretieren und heranziehen.</li> <li>• führen verfahrenstechnische (Vor-)Auslegung von Unit Operations aus – auch mit ASPENPLUS.</li> <li>• sind in der Lage, Messungen auszuführen, Messdaten zu erfassen und sie zu diskutieren.</li> <li>• sind in der Lage, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Trennverfahren gegeneinander abzuwägen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können typische Problemstellungen der thermischen Trennverfahren erkennen, analysieren und lösen.</li> <li>• können das Ergebnis thermischer Trennverfahren bewerten und Optimierungsvorschläge machen bzw. Prozessalternativen aufzeigen</li> <li>• sind in der Lage, Anforderungen an einen thermischen Trennprozess zu spezifizieren.</li> </ul> |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <p><i>Vorlesung</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Absorption<br/>(Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> <li>2. Extraktion<br/>(Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> <li>3. Adsorption<br/>(Grundlagen/Apparate/Auslegung/Betrieb/Optimierung)</li> <li>4. Feuchte Luft und Trocknung</li> <li>5. Kristallisation</li> <li>6. Konsolidierung – Parallelen der Trennverfahren</li> <li>7. Ausblick – Verschaltung der Grundoperationen</li> </ol> <p><i>Labor</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prozesssimulation mit ASPENPLUS</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatur             | <p>Mersmann, A., Kind, M., Stichlmair, J.:<br/>Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage,<br/>Springer 2005</p> <p>Sattler, K.:<br/>Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage,<br/>VCH 1995</p> <p>Schwister, K., Leven, V.:<br/>Verfahrenstechnik für Ingenieure, 3. Auflage,<br/>Carl Hanser 2019</p> <p>Weiß, S.:<br/>Thermische Verfahrenstechnik,<br/>Dt. Verlag für Grundstoffindustrie 1993</p>                                                                                                                                                                                                          |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Thermodynamik

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Thermodynamik                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    | TD                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               | Im Fach Thermodynamik werden die Grundlagen für die Energiewandlung verschiedenster technischer Prozesse gelegt.                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b>             | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                     | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                                       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                      | V                                   | 30                           | 30                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                      | Ü                                   | 30                           | 60                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                      | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                              |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Nein                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              | Sommersemester                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: keine                                                                                                                                                      |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | ---                                                                                                                                                                                                                  |                                     |                              |                                    |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/langmaackt">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/langmaackt</a>                                                        |                                     |                              |                                    |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                                                                                               |                                     |                              |                                    |

## Inhalte

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Lernergebnisse und Kompetenzen</p> | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die typischen Grundbegriffe, Prinzipien der Thermodynamik und die Zustandsänderungen von idealen Gasen und Wasser kennen.</li> <li>• die Grundlagen der Wandlung von Energieformen verstanden haben.</li> <li>• die Berechnungsgleichungen /-methoden darstellen können.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>führen</u> mit den Berechnungsgleichungen / -methoden <u>Analysen</u> von technischen Vorgängen hinsichtlich der Energiewandlung <u>aus</u>.</li> <li>• sind in der Lage, Berechnung und Bewertung der Energiewandlung von Kreisprozessen auf rechnerischem Wege oder im h-s- / T-s-Diagramm <u>auszuführen</u>.</li> <li>• sind in der Lage, Grundlagen der Thermodynamik auf technische Prozesse <u>anzuwenden</u>, um diese zu <u>analysieren</u> und zu optimieren.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>erkennen</u> typische thermodynamische Problemstellungen, können diese analysieren, lösen und <u>bewerten</u>.</li> <li>• können Vorschläge zur Verbesserung der Energiewandlung <u>vorlegen</u> oder Alternativen aufzeigen.</li> </ul> |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung</li> <li>2. Thermodynamische Grundbegriffe</li> <li>3. Arbeit und Energie (1.Hauptsatz)</li> <li>4. Ideales Gas und seine Zustandsänderungen</li> <li>5. Irreversibilität und 2. Hauptsatz</li> <li>6. Ideales Gas in Maschinen und Anlage</li> <li>7. Reales Verhalten von Medien</li> <li>8. Änderungen des Aggregatzustandes einfacher Stoffe</li> <li>9. Wasserdampf in Maschinen und Anlagen</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Literatur             | <p>Baehr, H. D.:<br/>Thermodynamik, 12. Auflage, Springer 2005</p> <p>Bosnjakovic, F<br/>Technische Thermodynamik, 8. Auflage, Steinkopff 1998</p> <p>Cerbe, G.; Wilhelms, G.:<br/>Technische Thermodynamik, 17. Auflage, Hanser 2013</p> <p>Windisch, H.:<br/>Thermodynamik, 5. Auflage, de Gruyter 2014</p>                                                                                                                                                     |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Wärme- und Stoffübertragung

### Übersicht

|                                                |                          |                                                                                                                                                                                                                      |                       |                             |
|------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Modulbezeichnung                               |                          | Wärme- und Stoffübertragung                                                                                                                                                                                          |                       |                             |
| Modulkürzel                                    |                          | WuSt                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Fachbereich/Abteilung                          |                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                             |                       |                             |
| Kurzbeschreibung                               |                          | Im Fach Wärme- und Stoffübertragung werden die Grundlagen für das Verständnis, die Analyse, die Berechnung und die Optimierung der energetischen und stofflichen Transportvorgänge technischer Prozesse gelegt.      |                       |                             |
| Semesterwochenstunden (SWS)                    | ECTS-Leistungspunkte(CP) | Arbeitsaufwand (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| 4                                              | 5                        | Art der Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                          | Präsenz (Zeitstunden) | Selbststudium (Zeitstunden) |
|                                                |                          | V                                                                                                                                                                                                                    | 30                    | 30                          |
|                                                |                          | Ü                                                                                                                                                                                                                    | 30                    | 60                          |
|                                                |                          | Gesamt (Zeitstunden)                                                                                                                                                                                                 | 60                    | 90                          |
| Modultyp                                       |                          | Pflicht                                                                                                                                                                                                              |                       |                             |
| Überfachliche Qualifikationen                  |                          | Nein                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Wird angeboten im                              |                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                       |                       |                             |
| Voraussetzungen                                |                          | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an der Lehrveranstaltung Thermodynamik                                                                                                           |                       |                             |
| Zuordnung zum Curriculum                       |                          | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei |                       |                             |
| Unterrichtssprache                             |                          | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Prüfungsart                                    |                          | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                     |                       |                             |
| Prüfungsform                                   |                          | K(2)                                                                                                                                                                                                                 |                       |                             |
| Prüfungssprache                                |                          | DE (Deutsch)                                                                                                                                                                                                         |                       |                             |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte |                          | ---                                                                                                                                                                                                                  |                       |                             |
| Modulverantwortliche*r                         |                          | Prof. Dr.-Ing. Thies Langmaack<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/langmaack">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/langmaack</a>                                                          |                       |                             |
| Anmeldung über                                 |                          | StudIP                                                                                                                                                                                                               |                       |                             |

## Inhalte

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Lernergebnisse und Kompetenzen</p> | <p><i>Kenntnisse:</i><br/>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die typischen Grundbegriffe sowie die Prinzipien der Wärme- und Stoffübertragung kennen.</li> <li>• die Grundlagen der Transportvorgänge verstanden haben.</li> <li>• die Berechnungsgleichungen und -methoden darstellen können.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen mit den Berechnungsgleichungen und -methoden Analysen von technischen Vorgängen hinsichtlich des Wärme- und Stofftransports aus.</li> <li>• sind in der Lage, quantifizierende Berechnungen der Transportvorgänge auszuführen und auf Basis dieser Berechnungen Reaktoren auszulegen bzw. Prozessführungen zu optimieren.</li> <li>• analysieren die Wechselwirkung der Transportvorgänge und können diese gewichten und optimieren.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen typische transportbasierte Problemstellungen, können diese analysieren, lösen und bewerten (auch instationär).</li> <li>• können Vorschläge zur Verbesserung der Transportvorgänge vorlegen und Prozessalternativen aufzeigen.</li> </ul> |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | 1. Einleitung/Übersicht<br>2. Bilanzen<br>3. Wärmeleitung<br>4. Wärmeübertragung durch Konvektion<br>5. Wärmedurchgang<br>6. Freie Konvektion<br>7. Wärmeübergang bei Verdampfung<br>8. Wärmeübergang bei Kondensation<br>9. Wärmetransport durch Strahlung<br>10. Wärmeübertrager<br>11. Stoffübertragung<br>12. Instationäre Vorgänge                                       |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatur             | Bähr, H. D., Stephan, K.:<br>Wärme- und Stoffübertragung, 3. Auflage, Springer 1998<br>Cerbe, G., Wilhelms, G.:<br>Technische Thermodynamik, 17. Auflage, Hanser 2013<br>Herwig, H.:<br>Wärmeübertragung A-Z, Springer 2000<br>Marek, R., Nitsche, K.:<br>Praxis der Wärmeübertragung, 3. Auflage, Hanser 2012<br>Windisch, H.:<br>Thermodynamik, 5. Auflage, De Gruyter 2014 |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Wasserbehandlungstechnologien

### Übersicht

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                   | Wasserbehandlungstechnologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                        | WBT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung              | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                   | Die Studierenden verstehen die zentralen Punkte der Wassertechnik: Wasser als eine Schlüsselressource, Wasserkreislauf mit allen dazugehörigen Änderungen und Zusammenhängen, Gewinnungs- und Aufbereitungstechnologien für entsprechende Anwendungen. Hierbei analysieren sie neben der technischen Machbarkeit, auch den ökologischen Nutzen und die rechtlichen Rahmenbedingungen der angewandten Wassertechnologie. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semesterwochenstunden (SWS)</b> | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                           | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ü                                   | 15                           | 30                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | L                                   | 15                           | 15                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                           | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen      | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                  | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                    | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Chemie und Physikalische Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum           | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> Frei                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                 | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                        | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |

|                                                |                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsform                                   | K(2), SP(Arb)                                                                                                                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (Deutsch)                                                                                                                              |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                           |
| Modulverantwortliche*r                         | Prof. Dr.-Ing. Wiktorina Vith<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/vith</a> |
| Anmeldung über                                 | StudIP                                                                                                                                           |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben ein fundiertes Verständnis für den Wasserkreislauf und den Wasserhaushalt mit einhergehenden physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Wassers.</li> <li>identifizieren die rechtlichen Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit Wasserressourcen und Problemstellung.</li> <li>kennen die gängigen Prozesse und Aufbereitungstechnologien (biologische, chemische und physikalische Verfahren), die zur Erreichung einer gewünschten Wasserqualität je nach angestrebtem Ziel führen (Trinkwasser, Prozesswasser oder Abwasser)..</li> <li>erlangen Kenntnisse zur Durchführung ausgewählter Wasseranalysen im Labor.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>entwickeln die Fähigkeiten zur Auswahl und Anwendung von geeigneten Technologien zur Wasseraufbereitung.</li> <li>beherrschen die Berechnungen zur Auslegung von Wasseraufbereitungsstufen und können quantitative Ergebnisse mit Hilfe mathematischer Gleichungen, Tafelwerken, freiverfügbaren Dimensionierungstools und Produktspezifikationen wiedergeben</li> <li>beherrschen die Grundlagen der praktischen Wasseranalytik.</li> </ul> |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>können qualitative Zusammenhänge anhand geeigneter Literatur selbständig zu erarbeiten und darzustellen.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>besitzen Kompetenzen in den Bereichen der wasserwirtschaftlichen Planungsprozesse der Trinkwasserversorgung und der Abwasserentsorgung oder Prozesswasseraufbereitung.</li> <li>sind in der Lage Verfahrensschaltungen, Prozessführungen und das Verhalten technischer Anlagen zu bewerten.</li> <li>können einen geeigneten Lösungsansatz zur Erreichung der gewünschten Qualität des Wassers gemäß der aktuellen Umweltgesetzgebung und dem Stand der Technik erarbeiten.</li> </ul> |
| Inhalte   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe der Wasserchemie (pH, Säurekapazität, Puffersysteme, Ionenstärke)</li> <li>Mechanische Wasseraufbereitung (Filtration, Flotation, Sedimentation, Membranfiltration)</li> <li>Chemische Wasseraufbereitung (Entsäuerung, Entkalkung, Ionentauscher, Fällung, Flockung, Aktivkohle)</li> <li>Bauliche und konstruktive Umsetzung der Wasseraufbereitungsstufen</li> <li>Dimensionierung ausgewählter Aufbereitungsstufen</li> <li>Wasserlaborversuche</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                      |
| Lehrmodus | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lernmodus | Durch Dozent*In gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Literatur | <p>Hancke, K.:<br/>Wasseraufbereitung: Chemie und chemische Verfahrenstechnik, VDI Springer 1998</p> <p>Veolia Handbuch Wasser:<br/>Verfahrenstechnologien der Aufbereitung, 10. Auflage, Vulkan Verlag 2009</p> <p>Wiedenmannott, W.:<br/>Industrielle Wasseraufbereitung: Anlagen, Verfahren, Qualitätssicherung; Wiley VCH 2016</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| Ausrüstung und Kosten | ---        |
| Sonstiges             | ---        |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024 |

## Werkstofftechnik

### Übersicht

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                              |                                    |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Modulbezeichnung                               | Werkstofftechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Modulkürzel                                    | WT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Fachbereich/Abteilung                          | Fachbereich 1: Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Maritime Technologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                              |                                    |
| Kurzbeschreibung                               | In der Werkstofftechnik wird aufbauend auf naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen der Aufbau metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe und dessen Einfluss auf die Eigenschaften der Werkstoffe vermittelt. Es wird auf das mechanische, elektrische und thermische Verhalten von verschiedenen Werkstoffen und die Möglichkeiten, dieses zu erfassen und zu verändern, eingegangen. |                                     |                              |                                    |
| <b>Semester-wochenstunden (SWS)</b>            | <b>ECTS-Leistungspunkte (CP)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Arbeitsaufwand (Zeitstunden)</b> |                              |                                    |
| <b>4</b>                                       | <b>5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Art der Lehrveranstaltungen</b>  | <b>Präsenz (Zeitstunden)</b> | <b>Selbststudium (Zeitstunden)</b> |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | V                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | L                                   | 30                           | 45                                 |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Gesamt (Zeitstunden)                | 60                           | 90                                 |
| Modultyp                                       | Pflicht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                              |                                    |
| Überfachliche Qualifikationen                  | Ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                              |                                    |
| Wird angeboten im                              | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen                                | Formal: siehe Prüfungs- und Studienordnung<br>Inhaltlich: Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Physik und Chemie                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Zuordnung zum Curriculum                       | Semester: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> frei                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Unterrichtssprache                             | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsart                                    | Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                              |                                    |
| Prüfungsform                                   | K(2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                              |                                    |
| Prüfungssprache                                | <b>DE</b> (deutsch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                              |                                    |
| Voraussetzungen zum Erwerb der Leistungspunkte | Teilnahmepflicht am Labor, Labortestat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                              |                                    |

|                        |                                                                                                                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulverantwortliche*r | Prof. Dr.-Ing. habil. Brigitte Clausen<br><a href="https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/clausenbr">https://hs-flensburg.de/hochschule/personen/clausenbr</a> |
| Anmeldung über         | StudIP                                                                                                                                                              |

## Inhalte

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lernergebnisse und Kompetenzen | <p><i>Kenntnisse:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In diesem Modul lernen die Studierenden die Eigenschaften unterschiedlichster Werkstoffe und Materialien kennen.</li> <li>• Die Studierenden lernen, worauf diese Eigenschaften beruhen und wie man Sie beschreiben und verändern kann.</li> <li>• Im Labor lernen die Studierenden die wichtigsten Prüfverfahren kennen und anwenden.</li> </ul> <p><i>Fertigkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können verschiedene Methoden zur Werkstoffprüfung und -charakterisierung anwenden.</li> <li>• Die Studierenden lernen Möglichkeiten kennen, wie man Werkstoffe an bestimmte Anforderungen anpassen kann.</li> </ul> <p><i>Kompetenzen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit den Inhalten dieser Veranstaltung können die Studierenden das Verhalten von Werkstoffen bei der Be- und Verarbeitung sowie im Einsatz verstehen.</li> <li>• Die Studierenden lernen viele verschiedene Werkstoffe kennen, wodurch Sie für die Praxis lernen, verwendete Werkstoffe für den Einsatz zu optimieren und über Alternativen nachzudenken.</li> <li>• Durch das begleitete Erstellen von Laborberichten werden die Studierenden erlernen, wie man Streuung von Kennwerten und die Fehlerfortpflanzung berechnet und wie man einen wissenschaftlichen Bericht erstellt.</li> </ul> |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalte               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atomaufbau und Kristallstruktur</li> <li>2. Gitterfehler, Verfestigungsmechanismen und daraus resultierende Eigenschaften</li> <li>3. Ermittlung makroskopischer Eigenschaften von Werkstoffen</li> <li>4. Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung</li> <li>5. Legierungslehre, thermische Analyse und Phasendiagramme</li> <li>6. System Eisen-Kohlenstoff</li> <li>7. Wärmebehandlung von Stählen</li> <li>8. Leichtmetalle (Aluminium, Magnesium, Titan ..)</li> <li>9. Polymerwerkstoffe</li> <li>10. Keramiken und Gläser</li> <li>11. Verbundwerkstoffe</li> </ol> |
| Lehrmodus             | Präsenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lernmodus             | Durch Dozent*in gesteuert (Guided)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur             | <p>Bargel, H.-J.; Schulze, G.:<br/>Werkstoffkunde, Springer-Verlag, Berlin 2018</p> <p>Hornbogen, E.; Eggeler, G.; Werner, E.:<br/>Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen,<br/>Springer-Verlag, Berlin 2019</p> <p>Weißbach, W.; Dahms, M.; Jaroschek, Ch.:<br/>Werkstoffe und ihre Anwendungen,<br/>Springer-Verlag, Berlin 2018</p>                                                                                                                                                                                                                   |
| Ausrüstung und Kosten | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sonstiges             | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Letzte Aktualisierung | 30.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Erläuterungen und Abkürzungen:

### Art der Lehrveranstaltungen

(Nach PStOs / LVVO-Richtlinie)

**V** - Vorlesung

**Ü** - Übung

**L** - Labor

**P** - Projekt

**W** - Workshop

**S** - Seminar

**E** - Exkursion

**B/BP/BPP** - Berufspraktikum

**T/TH** - Thesis

### Art der Bewertung

#### Art der Prüfung:

**PL** - Prüfungsleistung

**SL** – Studienleistung

**PVL** - Prüfungsvorleistung

#### Form der Prüfung:

**K(x)** – Klausur mit Angabe der Dauer (in Stunden)

**MP** – mündliche Prüfung

**SP** – Sonstige Prüfungen; die konkreten Art(en) dieser Prüfung können jeweils aufgeführt sein oder werden zu Beginn der Veranstaltung angegeben, z.B.

- **Arb** – Schriftliche Ausarbeitung
- **Vortrag** – Vortrag, Referat
- ...

Prüfungsbestandteile verknüpft mit „**und**“: sowohl als auch

Prüfungsbestandteile verknüpft mit „**,**“: entweder oder