

---

# Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt

---

## Modulhandbuch

### **Bachelor of Engineering (B. Eng.)**

BPO 2024 (für Studierende ab WS 2024/25)

Für dual Studierende:

Hinweise zu den studienintegrierten Praxisphasen  
finden Sie im Zusatzdokument für die dualen  
Studienformate.

16.07.2024

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....                  | <b>9</b>  |
| Einführung in Energiesysteme und Energiewirtschaft..... | 9         |
| Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....  | 12        |
| Mathematik 1.....                                       | 14        |
| Physik.....   | 16        |
| Technische Mechanik und Werkstoffe.....                 | 18        |
| <b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....                  | <b>20</b> |
| Betriebliches Rechnungswesen und Jahresabschluss.....   | 20        |
| Elektrotechnik.....                                     | 22        |
| Mathematik 2.....                                       | 25        |
| Projektmanagement.....                                  | 27        |
| Thermodynamik 1.....                                    | 29        |
| <b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....                  | <b>31</b> |
| Allgemeines Wirtschaftsrecht.....                       | 31        |
| Elektrische Energietechnik.....                         | 33        |
| Energiewandlung und -speicherung.....                   | 35        |
| Marketing und Vertrieb.....                             | 38        |
| Mathematik 3.....                                       | 40        |
| <b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....                  | <b>42</b> |
| Angewandte Datenanalyse.....                            | 42        |
| Energiewirtschaft, Investition und Finanzierung.....    | 44        |
| Solar- und Windenergie.....                             | 46        |
| <b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....                  | <b>50</b> |
| Energieeffizienz.....                                   | 50        |
| Prozess- und Leittechnik.....                           | 53        |
| <b>Pflichtmodule 6. Semester</b> .....                  | <b>55</b> |
| Energie- und Umweltrecht.....                           | 55        |
| Organisation, Personal und Unternehmensführung.....     | 57        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Wahlpflichtmodule.....</b>                            | <b>59</b> |
| <b>Regenerative thermische Energiesysteme.....</b>       | <b>59</b> |
| Bioenergiesysteme.....                                   | 59        |
| Energieberatung.....                                     | 61        |
| Geothermische Systeme.....                               | 63        |
| Thermodynamik 2.....                                     | 65        |
| <b>Regenerative elektrische Energiesysteme.....</b>      | <b>67</b> |
| Elektrochemische Energiespeicher.....                    | 67        |
| Elektromobilität.....                                    | 70        |
| Energienetze.....  | 72        |
| Geothermische Systeme.....                               | 74        |
| <b>Wasserstofftechnologien.....</b>                      | <b>76</b> |
| Wasserstoffanwendung.....                                | 76        |
| Wasserstofferzeugung.....                                | 78        |
| Wasserstoffspeicherung und -verteilung.....              | 80        |
| Wasserstoffwirtschaft.....                               | 82        |
| <b>Technischer Umweltschutz.....</b>                     | <b>84</b> |
| Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik..... | 84        |
| Chemie.....  | 87        |
| Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung.....              | 90        |
| Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik.....        | 92        |
| <b>Wahlmodule.....</b>                                   | <b>94</b> |
| Aktuelle Fragen Strom/Gas.....                           | 94        |
| Angewandte Statistik.....                                | 96        |
| Bauphysik.....   | 99        |
| Bioenergiesysteme.....                                   | 101       |
| Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik..... | 103       |
| Blue Science.....  | 106       |
| Chemie.....  | 110       |
| Chinesisch I.....  | 113       |

|   |     |
|---|-----|
| Elektrochemische Energiespeicher.....                       | 115 |
| Elektromobilität.....                                       | 118 |
| Energiebenchmarking in Gebäuden.....                        | 120 |
| Energieberatung.....  | 122 |
| Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung.....  | 124 |
| Energienetze.....   | 127 |
| Fluid Mechanics (English).....                              | 129 |
| Gebäudeautomation und -management.....                      | 131 |
| Geothermische Systeme.....                                  | 133 |
| Grundlagen des Circular Economy Managements.....            | 135 |
| Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen..... | 137 |
| Japanisch I.....  | 140 |
| Klimaneutrale Industrie.....                                | 142 |
| Kommunikation für Energiesysteme.....                       | 146 |
| Kraftwerkstechnik.....                                      | 148 |
| Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung.....                 | 150 |
| Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik.....           | 152 |
| Meteorology for Wind Energy -- Introduction (English).....  | 154 |
| Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen.....            | 156 |
| numerical simulation (English).....                         | 158 |
| Projektarbeit EuT.....                                      | 160 |
| Projektentwicklung.....                                     | 162 |
| Qualitätsmanagement und Risikomanagement.....               | 164 |
| Russisch I.....   | 167 |
| Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen.....        | 169 |
| Spanisch I.....   | 171 |
| Strategien von Asset Management und Asset Service.....      | 173 |
| Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt.....                   | 176 |
| Studienarbeit.....  | 178 |
| Summer School / Projekt / Workshop.....                     | 180 |
| Technischer Vertrieb und Einkauf.....                       | 182 |
| Thermodynamik 2.....  | 185 |

|   |            |
|---|------------|
| Umweltökonomie.....                         | 187        |
| Wasserstoffanwendung.....                   | 190        |
| Wasserstofferzeugung.....                   | 192        |
| Wasserstoffspeicherung und -verteilung..... | 194        |
| Wasserstoffwirtschaft.....                  | 196        |
| Business English I (English).....           | 198        |
| Wirtschaftsrecht (Vertiefung).....          | 200        |
| <b>Praxissemester.....</b>                  | <b>202</b> |
| Praxissemester.....                         | 202        |
| Praxisseminar.....                          | 204        |
| <b>Bachelorarbeit.....</b>                  | <b>205</b> |
| Bachelorarbeit.....                         | 205        |
| Bachelorarbeit (Kolloquium).....            | 207        |

# Curriculare Übersicht

| Semester | Modul | Veranstaltungstitel                                | Modulinhalte  | Credits | SWS |
|----------|-------|--|---|---------|-----|
| 1        | EEW   | Einführung in Energiesysteme und Energiewirtschaft | Erste Einführung in die Themenfelder der Energiesysteme, der Energieträger, der Energietechnik und der Energiewirtschaft. So wird vom ersten Semester an der Anwendungsbezug des Studiums deutlich. Gleichzeitig werden erste Kompetenzen zum wissenschaftlichen Arbeiten erworben.   | 6       | 5   |
| 1        | GIP   | Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen  | Erwerb von Grundkenntnissen der Informatik (Datentypen, -strukturen), Anwendung einer Programmiersprache  | 6       | 5   |
| 1        | MAT 1 | Mathematik 1                                       | Erwerb mathematischen Grundwissens, das für das weitere Studium benötigt wird: Funktionen, Vektorrechnung, Folgen und Reihen, Differentialrechnung, Integralrechnung.   | 6       | 6   |
| 1        | PHY   | Physik   | Erwerb physikalischer Grundkenntnisse z.B. im Bereich Mechanik, Energie(-erhaltung), Atomaufbau, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden  | 6       | 5   |
| 1        | TMW   | Technische Mechanik und Werkstoffe                 | Für Energie- und umwelttechnische Anlagen relevante Grundlagen des technischen Mechanik und Werkstoffe  | 6       | 4   |
|          |       |  |   | 30      | 25  |
| Semester | Modul | Veranstaltungstitel                                | Modulinhalte  | Credits | SWS |
| 2        |       | Betriebliches Rechnungswesen und Jahresabschluss   | Während in 'Marketing und Vertrieb' der Bedarf des Kunden und die entsprechenden Marketingprozesse der Unternehmen und 'Energiewirtschaft, Investition und Finanzierung' die Bedarfsdeckung durch Leistungen der Unternehmen in den heutigen Märkten im Vordergrund stehen, geht es in 'Betriebliches Rechnungswesen und Jahresabschluss' um die Entscheidungsunterstützung durch das interne Rechnungswesen und um das externe Rechnungswesen. | 6       | 4   |
| 2        | ELT   | Elektrotechnik                                     | Erwerb elektrotechnischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden.  | 6       | 5   |
| 2        | MAT 2 | Mathematik 2                                       | Erwerb mathematischer Grundkenntnisse aus den Bereichen Matrizenrechnung, komplexe Zahlen, Analysis, lineare Algebra und gewöhnliche Differentialgleichungen die für das weitere Studium relevant sind.   | 6       | 5   |
| 2        | PMD   | Projektmanagement                                  | Erwerb von Kenntnissen und Methodenkompetenzen des Projektmanagements und der Projektdokumentation in Theorie und praktischen Projekten.  | 6       | 4   |
| 2        | THD1  | Thermodynamik 1                                    | Grundlagen der Energieformen, Energiebilanzen und Energieprozesse bzw. der Wärmelehre.  | 6       | 5   |
|          |       |  |   | 30      | 23  |
| Semester | Modul | Veranstaltungstitel                                | Modulinhalte  | Credits | SWS |
| 3        |       | Allgemeines Wirtschaftsrecht                       | Einführung in das Rechtswesen, insbesondere in das allgemeine Wirtschaftsrecht.   | 6       | 4   |
| 3        | EET   | Elektrische Energietechnik                         | Grundlagen der Stromerzeugung, -übertragung, -verteilung und -verwendung und der hierbei eingesetzten technischen Komponenten und Systeme.  | 6       | 5   |
| 3        | EWS   | Energiewandlung und -speicherung                   | Technische Grundlagen konventioneller Wärmekraftwerke und der verschiedenen Möglichkeiten der Energiespeicherung.   | 6       | 5   |
| 3        |       | Marketing und Vertrieb                             | Überblick über die BWL. Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen des Marketing. Marketing-Ziele, -Strategien, und -Instrumente sowie Marketing-Controlling unter besonderer Berücksichtigung des Marketing im Energiebereich.   | 6       | 4   |
| 3        | MAT 3 | Mathematik 3                                       | Erwerb mathematischer Grundkenntnisse aus den Bereichen gewöhnliche Differentialgleichungen und Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik, Fourier-Analyse und Numerik, die für das weitere Studium relevant sind.  | 6       | 5   |
|          |       |  |   | 30      | 23  |

| Semester                   | Modul  | Veranstaltungstitel                             | Modulinhalte  | Credits    | SWS        |
|----------------------------|--|---|---|------------|------------|
| 4                          | ADA  | Angewandte Datenanalyse                         | Einführung in die relationale Algebra und die darauf basierenden Datenbanken sowie eine Einführung in statistische Methoden und grafische Darstellungsformen zur Interpretation und Bewertung großer Datenmengen.   | 6          | 4          |
| 4                          |  | Energiewirtschaft, Investition und Finanzierung | Während in 'Marketing und Vertrieb' von den Kund:innen aus gedacht wird, welche Leistungen zu welchem Preis auf welchem Wege angeboten und vermarktet werden, folgt in 'Energiewirtschaft, Investition und Finanzierung', wie der Kund:innenbedarf durch Produktion und Logistik unter gegebenen marktlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen mit entsprechenden Investitionen und ihrer Finanzierung gedeckt werden kann. Da hier ein Schwerpunkt auf dem Energiebereich liegt, wird dabei die Funktionsweise der Energiemärkte und der Energiewirtschaft im Zuge ihres Wandels zu einem nachhaltigen, klimaneutralen Energiesystem in den Fokus gerückt. | 6          | 5          |
| 4                          | EES  | Solar- und Windenergie                          | Physikalische und technische Grundlagen, grundlegende Auswertungen, Auslegungen und Kalkulationen erneuerbarer Energiesysteme (Nutzung von Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie).  | 6          | 6          |
| 4                          | Wahlpflichtmodul 1                           | Wahlpflichtmodul 1                              | Wahlpflichtmodul 1  | 6          |            |
| 4                          | Wahlpflichtmodul 2                           | Wahlpflichtmodul 2                              | Wahlpflichtmodul 2  | 6          |            |
|                            |  |   |   | 30         | 15         |
| Semester                   | Modul  | Veranstaltungstitel                             | Modulinhalte  | Credits    | SWS        |
| 5                          | EEF  | Energieeffizienz                                | Technische, wirtschaftliche und systemische Aspekte der effizienten Energienutzung und des Energiesparens mit Schwerpunkt auf Wohn- und Nichtwohngebäuden.  | 6          | 4          |
| 5                          | PLT  | Prozess- und Leittechnik                        | Grundlagen zum Steuern, Regeln und Sichern von technischen Anlagen  | 6          | 5          |
| 5                          | Wahlmodul 1                                  | Wahlmodul 1                                     | Wahlmodul 1   | 6          |            |
| 5                          | Wahlpflichtmodul 3                           | Wahlpflichtmodul 3                              | Wahlpflichtmodul 3  | 6          |            |
| 5                          | Wahlpflichtmodul 4                           | Wahlpflichtmodul 4                              | Wahlpflichtmodul 4  | 6          |            |
|                            |  |   |   | 30         | 9          |
| Semester                   | Modul  | Veranstaltungstitel                             | Modulinhalte  | Credits    | SWS        |
| 6                          | EUR  | Energie- und Umweltrecht                        |   | 6          | 4          |
| 6                          |  | Organisation, Personal und Unternehmensführung  | Nachdem in den Modulen 'Marketing und Vertrieb', 'Energiewirtschaft, Investition und Finanzierung', 'Betriebliches Rechnungswesen und Jahresabschluss' die betriebswirtschaftlichen Grundlagen funktionsorientiert vermittelt werden, geht es in 'Organisation, Personal und Unternehmensführung' darauf aufbauend um übergreifende Fragen der Führung und des Personalmanagements inklusive Fragen der Organisations- und Personalentwicklung, der Unternehmensplanung und -steuerung bzw. des Managements von Unternehmen.  | 6          | 4          |
| 6                          | Wahlmodul 2                                  | Wahlmodul 2                                     | Wahlmodul 2   | 6          |            |
| 6                          | Wahlmodul 3                                  | Wahlmodul 3                                     | Wahlmodul 3   | 6          |            |
| 6                          | Praxissemester Teil I                        |   |   | 6          |            |
|                            |  |   |   | 30         | 8          |
| Semester                   | Modul  | Veranstaltungstitel                             | Modulinhalte  | Credits    | SWS        |
| 7                          | Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar) |   |   | 16         |            |
| 7                          | BA Thes.                                     | Bachelorarbeit                                  | 12wöchige, selbständige Bearbeitung einer praxisorientierten, wissenschaftlichen Aufgabenstellung   | 12         |            |
| 7                          | BA Kolloq.                                   | Bachelorarbeit (Kolloquium)                     | max. 45minütige Präsentation (Folien oder Poster) und Diskussion der Bachelorarbeit<br><br>Ein Poster über den Inhalt der Arbeit ist vorzulegen.  | 2          |            |
|                            |  |   |   | 30         |            |
| <b>Summe Gesamtstudium</b> |  |   |   | <b>210</b> | <b>103</b> |

Hinweis zu den Prüfungsformen: § 16 Abs. 2 BPO: [...]Die Prüferin/ Der Prüfer legt spätestens bis zur ersten Woche der Vorlesungszeit – unabhängig davon, ob in der Vorlesungszeit zu der betreffenden Prüfung Lehrveranstaltungen stattfinden – die Prüfungsform, die zulässigen Hilfsmittel, die Berücksichtigung der Praxis- und Seminaranteile sowie den eventuellen Einsatz von Bonuspunkten einschließlich des Schlüssels zur Anrechnung auf die Modulnote für alle Prüflinge einheitlich und verbindlich fest. Die Prüferin/ Der Prüfer gibt dabei an, wie Praktikums- und Seminaranteile bei der Benotung berücksichtigt werden. Die Bekanntmachung über das von der Hochschule Ruhr West zur Verfügung gestellte System oder durch Aushang ist ausreichend.



# Pflichtmodule 1. Semester

## Einführung in Energiesysteme und Energiewirtschaft

|                                |   |  |                        |  |                           |
|--------------------------------|---|--|------------------------|--|---------------------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Einführung in Energiesysteme und Energiewirtschaft |                        |  |                           |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy Systems and Energy Business                 |                        |  |                           |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\rehm.marcus                                    |                        |  |                           |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Marcus Rehm  |                        |  |                           |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |                        |  |                           |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                                     | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b>              |
| EEW                            | 180 h   | 6  | 1. Semester            | jedes Semester                                 | 1 Semester                |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>                                 | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                   |                           |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum: 3 SWS<br>2 SWS  | 5 SWS (= 75 h)                                     | Gesamt: 105 h          | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum | max. 150 bzw. 120 max. 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können ...<br>... Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1)<br>... Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2)<br>... selbständig energiewirtschaftliche Aufgaben lösen und dabei verschiedene branchenspezifische Lösungswege im Rahmen eines ersten wissenschaftlichen Arbeitens anwenden (A3, E3, K2, R2)<br>... korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3)<br>... Primärliteratur nutzen und korrekt zitieren (A2, E3, K2, R1)<br>... grundlegende technische Auswertungen und wirtschaftliche Kalkulationen erstellen. (E3, A2-3, K1, R2-3)<br>... ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen (A3, E2, K2, R2-3)<br>... sich eigenständig mit technisch-wissenschaftlichen Themen auseinandersetzen (A2, E2, K2, R2)<br>... Methoden zur selbstständigen Einteilung ihrer Arbeitszeit anwenden (A2, K2, R2)<br>... Methoden zur Strukturierung ihrer Arbeitsweise wiedergeben (A1, K1)<br>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.] |  |                        |  |                           |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung der Energiesysteme und Energiewirtschaft</li> <li>• Aktuelle und zukünftige Herausforderungen in der Energietechnik</li> <li>• Energiequellen, -aufbereitung, -transport und -nutzung</li> <li>• Erneuerbare Energietechnologien</li> <li>• Alternativen zu fossilen Brennstoffen</li> </ul>  |  |                        |  |                           |

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Status der globalen, regionalen und nationalen Energiewirtschaft und deren Strukturen</li> <li>• Klimaschutz und Emissionsrechtehandel</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte der Energienutzung</li> <li>• Informationstechnologische Aspekte von Energiesystemen</li> <li>• Energiesysteme im privaten Umfeld</li> </ul>   |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
|--|---|-------------|--------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung (seminaristisch) mit begleitenden Übungen und Praktikum  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Die Modulnote setzt sich aus zwei Teilleistungen zusammen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Klausurarbeit (90 min) (70% der Modulnote); Zulassung nur mit bestandenem Praktikum</li> <li>• Praktikum (wöchentlich bearbeitete Aufgaben) (30% der Modulnote)</li> </ul> In beiden Teilleistungen müssen jeweils 50% der zu erreichenden Punkte erzielt werden, um das Gesamtmodul zu bestehen.   |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>In beiden Teilleistungen müssen jeweils 50% der zu erreichenden Punkte erzielt werden, um das Gesamtmodul zu bestehen.  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Pflichtmodul |
| Studiengang  | Status  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Pflichtmodul  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Pflichtmodul  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Pflichtmodul  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:<br>Praxisbuch Energiewirtschaft; Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt; ISBN 978-3-540-78591-0, Springer Verlag  |             |        |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |

Watter, Holger: Nachhaltige Energiesysteme – Grundlagen, Systemtechnik, Anwendungsbeispiele aus der Praxis, Vieweg+Teubner

Cerbe: Grundlagen der Gastechnik: Gasbeschaffung, Gasverteilung, Gasverwendung, Hanser Fachbuch

Doering, Ernst: Grundlagen der technischen Thermodynamik; Lehrbuch für Studierende der Ingenieurwissenschaften. ISBN: 3-8351-0149-8. EAN: 978-3-8351-0149-4.

## Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

|                                |   |  |   |   |              |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen          |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Fundamentals of Computer Science and Programming Languages |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\michael.schaefer                                       |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Michael Schäfer                                  |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| GIP                            | 180 h   | 6  | 1. Semester                               | jedes Semester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Praktikum: 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)                   | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den grundsätzlichen Aufbau von Computern und die Kodierung von Informationen</li> <li>• können Zahlen zwischen verschiedenen Zahlssystemen umwandeln</li> <li>• kennen die Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik.</li> <li>• können vorgegebene Programme verstehen und Fehler erkennen</li> <li>• können erste eigene Programme selbstständig planen, entwickeln und programmieren</li> </ul>         |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern,</li> <li>• Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik,</li> <li>• Grundlagen der Programmentwicklung,</li> <li>• Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen,</li> <li>• Dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss,</li> <li>• Funktionen, Rekursion, Modularisierung,</li> <li>• Laufzeiten, einfache Algorithmen,</li> <li>• Anwendung einer Programmiersprache</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit integrierten Übungseinheiten und begleitenden Praktika   |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |   |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |   |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Übungsaufgaben während des Semesters. Die Klausur hat eine Länge von 120 min. und ergibt zu 100% die Prüfungsnote.   |  |   |   |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  |  |   |   |              |

|  | Bestandene Modulprüfung + erfolgreiche Bearbeitung von Pflichtaufgaben im Praktikum (Studienleistung)  |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|-----------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014                  | Pflichtmodul   |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul   |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015             | Pflichtmodul   |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>C-Programmierung, Einführung, RRZN-Skript (wird ausgegeben)</p>  |                    |               |                                       |              |                                     |              |  |              |                                   |              |  |              |  |              |

## Mathematik 1

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Mathematik 1                             |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Mathematics 1                            |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\andrea.ostendorf                     |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Ostendorf, Andrea                        |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>  | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MAT 1                          | 180 h  | 6  | 1. Semester   | jedes Semester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 4 SWS<br>Übung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>6 SWS (= 90 h) | <b>Selbststudium</b><br>Gesamt: 90 h<br><br>Vor- und Nacharbeit: 60 h<br>Prüfungsvorbereitung: 30 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können einfache mathematische Probleme aus den Bereichen Analysis im Eindimensionalen und lineare Algebra lösen und so ihre Kenntnisse über die verwendeten Definitionen, Sätze und zugehörigen Rechenmethoden nachweisen (A2, K1, E3, R1).</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p> |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen</p> <p>Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion</p> <p>Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag</p> <p>Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit</p> <p>Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion, Taylorentwicklung</p> <p>Einführung in die Nutzung computergestützter Software zur Lösung mathematischer Probleme sowie graphischer Darstellung der Ergebnisse (z.B. Matlab)</p>   |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen</p>   |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |  |   |   |              |
| <b>6</b>                       | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |  |   |   |              |
| <b>7</b>                       | <p><b>Prüfungsformen</b></p>   |  |   |   |              |

|  | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch   |                    |               |  |              |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|--|--------------|--|--------------|
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur, teilweise bestandene Übungen als Voraussetzung für die Klausurteilnahme  |                    |               |  |              |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |  |              |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: L. Papula, Mathematik für Ingenieure, Band 1, Vieweg<br><br>1. Forster, Analysis I, Vieweg   |                    |               |  |              |  |              |

## Physik

|                                |  |  |   |  |              |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Physik                                   |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Physics                                  |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\francois.deuber                      |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Francois Deuber                |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| PHY                            | 180 h  | 6  | 1. Semester                               | jedes Semester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben</li> <li>• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Energie- und Umwelttechnik anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden naturwissenschaftlichen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen</li> <li>• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen</li> <li>• können selbstständig neuen Stoff erarbeiten,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> <li>• können in einem Labor im physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten,</li> <li>• können sich und ihren Lernprozess reflektieren</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><p>Im Mittelpunkt des Moduls steht der Energiebegriff. In allen Teilbereichen wird ein Bezug zu diesem aufgebaut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie allgemein, Eigenschaften von Energie (Energieerhaltung, Energieumwandlung)</li> <li>• Prinzipien des Messens, physikalische Größen,</li> <li>• Einführung in Kinematik (Bezug zu kinetischer und potentieller Energie)</li> <li>• Einführung in Dynamik (Bezug zu Spannenergie und Reibungswärme)</li> <li>• Arbeit und Energie, Impuls, Zustandsgrößen, Stöße</li> <li>• Temperatur, Wärme und Kalorik, 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Atomaufbau, Kernphysik</li> </ul> <p>Ergänzend erstellen die Studierenden über das Semester freiwillig ein Reflexionsportfolio, bei dem sie sich mit sich und ihrem Lernen anhand wöchentlicher Reflexionsfragen auseinandersetzen.</p>  |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><p>Vorlesung mit begleitenden Übungen und/oder abgabepflichtige Übungen bzw. Testate, Praktikum</p>   |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><p>keine</p>  |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |   |  |              |



|  | keine   |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|---------------------------|--------------|--|--------------|
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Nach Wahl:<br/> Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br/> Mündliche Prüfung (25 min.) (100%)              Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>Zusätzlich:<br/> Praktikumsbericht (0%)                                      Prüfungssprache: Deutsch</p>   |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum inkl. Teilnahme an der Sicherheitseinweisung (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>   |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>  |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Rybach, j.; Physik für Bachelors; Hanser Verlag</p> <p>Halliday / Resnick / Walker; Physik; (Bachelor Edition); Wiley Verlag</p> <p>Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</p> <p>Tipler, P. A.; Physik; Spektrum Verlag</p>   |                    |               |                                     |              |  |              |                           |              |  |              |

## Technische Mechanik und Werkstoffe

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Technische Mechanik und Werkstoffe         |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Engineering Mechanics and material science |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\patrick.lagao                          |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao               |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                    |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                             | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| TMW                            | 180 h  | 6  | 1. Semester                               | jedes Semester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)   | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe der Stereostatik <i>einordnen</i>.</li> <li>• Kräfte addieren und zerlegen, Momente und Schnittgrößen <i>berechnen</i>.</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen und Lagerreaktionen <i>bestimmen</i>.</li> <li>• die für die Statik grundlegenden Begriffe und mechanisch-technologischen Eigenschaften von Werkstoffen <i>beschreiben</i> und <i>einordnen</i>.</li> <li>• einige typische Werkstoffprüfungen <i>beschreiben</i>.</li> <li>• in Kombination die prinzipielle Stabilität einfacher Bauteile <i>bestimmen</i>.</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Der Fokus des Moduls liegt in der Vermittlung und Anwendung von Grundlagen der Technischen Mechanik, speziell der Stereostatik, und Grundlagen der Werkstofftechnik im Rahmen der Entwicklung von technischen Anlagen/Bauteilen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik und Statik</li> <li>• Kräfte und Momente</li> <li>• Vektoren, Kräftesysteme</li> <br/> <li>• Einteilung der Werkstoffe</li> <li>• Bauteileigenschaften</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffprüfung</li> </ul>  |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesungen, Übungen in Gruppen, Präsentationen, Gruppenarbeit, selbständiges Erarbeiten von Inhalten und Übungsaufgaben  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |  |   |   |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |   |   |              |

|  | keine   |                    |               |  |              |  |              |
|--|---|--------------------|---------------|--|--------------|--|--------------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch  |                    |               |  |              |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur  |                    |               |  |              |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |              |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.  |                    |               |  |              |  |              |

# Pflichtmodule 2. Semester

## Betriebliches Rechnungswesen und Jahresabschluss

|                                |   |  |                        |   |              |
|--------------------------------|---|--|------------------------|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Betriebliches Rechnungswesen und Jahresabschluss     |                        |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Financial accounting and annual financial statements |                        |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\nicola.stolle                                    |                        |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Ishak Demirci  |                        |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |                        |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                                       | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                      | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h   | 6  | 2. Semester            | jährlich zum Sommersemester                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>                                   | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                        |              |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS   | 4 SWS (= 60 h)                                       | Gesamt: 120 h          | Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |  |                        |   |              |
|                                | Die Studierenden können...  |  |                        |   |              |
|                                | ... wesentliche Begriffe des Rechnungswesen erläutern und voneinander abgrenzen; (A2; K1; E2; R1)   |  |                        |   |              |
|                                | ... die Finanzbuchhaltung und die Kosten- und Leistungsrechnung in den Gesamtkontext des betrieblichen Rechnungswesen einordnen; (A2; K1; E2; R1)   |  |                        |   |              |
|                                | ....erhalten einen Einblick in die Buchführung von Unternehmen und sind in der Lage, das System und die Technik der doppelten Buchführung zur Erstellung des Jahresabschlusses anzuwenden; (A2; K2; E3; R2) |  |                        |   |              |
|                                | .... eigenständig von den Eröffnungsbuchungen über eine Vielzahl verschiedener Geschäftsvorfälle bis zum Abschluss der Rechnungsperiode die Buchführung für ein Unternehmen durchführen; (A3; K2; E3; R2)   |  |                        |   |              |
|                                | ...Jahresabschlüsse von Unternehmen lesen und kennen die Komponenten des Jahresabschlusses; (A2, K2, E3, R2)  |  |                        |   |              |
|                                | ...die Bilanzierung dem Grund und der Höhe nach für die einzelnen Positionen der Aktiv- und Passivseite anhand von gängigen Geschäftsvorfällen durchführen; (A3; K2, E3; R2)                                |  |                        |   |              |
|                                | ...die Auswirkungen von Bilanzierungswahlrechten analysieren und bilanzpolitisch interpretieren; (A2; K2, E4; R2)   |  |                        |   |              |
|                                | ...Jahresabschlüsse mit Hilfe der Bilanzanalyse auswerten und interpretieren; (A3; K2; E4; R2)  |  |                        |   |              |
|                                | ... die unterschiedlichen Kostenrechnungssysteme unterscheiden und sind in der Lage, die Gesamtkonzepte der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung zu erklären; (A2; K1, E2, R1)             |  |                        |   |              |
|                                | ... Kalkulationen von Produkten und Dienstleistungen erstellen; (A2, K2, E3, R2)  |  |                        |   |              |
|                                | ... mit Hilfe einfacher Kostenrechnungsverfahren wirtschaftliche Entscheidung treffen; (A2, K2,E3,  |  |                        |   |              |

|  | <p>R2)</p> <p>... selbständig und in kleinen Teams Problemstellungen im Bereich des Rechnungswesen systematisieren, ausarbeiten, analysieren und nachvollziehbar dokumentieren. (A3, K2, E4, R3)</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p> |                    |               |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|--|--------------|
| <b>3</b>   | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Buchführung und Jahresabschluss (unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter Jahresabschlüsse von Energieunternehmen).<br/>Kosten- und Leistungsrechnung.</p>  |                    |               |  |              |
| <b>4</b>   | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit integrierten Übungen, ggf. von Fallstudien</p>   |                    |               |  |              |
| <b>5</b>   | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |  |              |
| <b>6</b>   | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |  |              |
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min, 100 % der Prüfungsleistung)</p>  |                    |               |  |              |
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>   |                    |               |  |              |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>  | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |  |              |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>   |                    |               |  |              |

## Elektrotechnik

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Elektrotechnik                           |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Electrical Engineering                   |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\julian.tornow                        |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Julian Tornow                  |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| ELT                            | 180 h   | 6  | 2. Semester                               | jedes Semester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können nach erfolgreicher Teilnahme am Modul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und -gleichungen der Gleich- und Wechselstromtechk benennen und beschreiben (A1, K1, E2, R1)</li> <li>• Elektrische Größen von einfachen Netzwerken im Gleich- und Wechselstrom analysieren und berechnen (A3, K2, E3, R2)</li> <li>• Physikalische Funktion von RCL-Bauelementen beschreiben und deren Kenngrößen berechnen (A1, K1, E2, R1)</li> <li>• Zeitverhalten und Energiegehalt von einfachen RCL-Netzwerken beschreiben und berechnen (A2, K1, E3, R2)</li> <li>• Elektrische Schaltungen nach Anleitung aufbauen und elektrische Größen messen (A2, K1, E3, R1)</li> <li>• Messergebnisse darstellen und interpretieren (A3, K1, E2, R2)</li> </ul>                                 |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Die Veranstaltung umfasst die folgenden Themengebiete, die sich auf Vorlesung, Übung und Praktikum aufteilen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Einheiten der Elektrotechnik</li> <li>• Ladungsträger und elektrische Leitungsmechanismen</li> <li>• Gleichstromkreise (Strom, Spannung, Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parralelschaltung, Strom- und Spannungsteiler)</li> <li>• Netzwerkberechnung (Kirchhoffsche Gesetze, Überlagerungsverfahren)</li> <li>• Elektrische- und magnetische Felder</li> <li>• Elektrotechnische Bauelemente (Widerstand, Kondensator, Spule, Spannungs- und Stromquelle)</li> <li>• Einschalt- und Ausgleichsvorgänge</li> <li>• Wechselstromkreise und komplexe Berechnung</li> <li>• Elektrische Energie und Leistung</li> <li>• Messtechnik (Messschaltkreise, Multimeter, Oszilloskop)</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit Übungen und Praktikum  |  |   |  |              |

| <b>5</b>  | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Mathematik I, Naturwissenschaften   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
|---|--|--------------------|---------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                  | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                       | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021  | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2017   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2024   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                              | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gert Hagmann; Grundlagen der Elektrotechnik, AULA Verlag</li> <li>• Steffen Horst; Elektrotechnik; Springer Verlag</li> <li>• Herbert Bernstein; Elektrotechnik/Elektronik für Maschinenbauer; Springer Verlag</li> </ul>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |

- Reiner J. Schütt; Elektrotechnische Grundlagen für Wirtschaftsingenieure; Springer Verlag



## Mathematik 2

|                                |  |  |  |   |              |
|--------------------------------|--|--|--|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Mathematik 2                             |  |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Mathematics 2                            |  |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\andrea.ostendorf                     |  |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Ostendorf, Andrea                        |  |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |  |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MAT 2                          | 180 h  | 6  | 2. Semester  | jedes Semester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h<br><br>Vor- und Nacharbeit: 75 h<br>Prüfungsvorbereitung: 30 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können einfache mathematische Probleme aus den Bereichen Analysis, lineare Algebra, gewöhnliche Differentialgleichungen sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik lösen und so ihre Kenntnisse über die verwendeten Definitionen, Sätze und zugehörigen Rechenmethoden nachweisen (A2, K2, E3, R1).</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p> |  |  |   |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren</p> <p>Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen</p> <p>Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und –verfahren</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Lineare Differentialgleichungen, Differentialgleichungssysteme,</p> <p>Differentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math>: Mengen im <math>\mathbb{R}^n</math>, Funktion mehrerer reeller Veränderlicher, partielle Ableitung, Gradient, Extrema mit und ohne Nebenbedingung</p> <p>Weiterentwicklung der Nutzung computergestützter Software zur Lösung mathematischer Probleme und graphischer Darstellung der Ergebnisse (z.B. MATLAB)</p>             |  |  |   |              |
| <b>4</b>                       | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen, abgabepflichtige Übungen</p>   |  |  |   |              |
| <b>5</b>                       | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik 1</p>   |  |  |   |              |
| <b>6</b>                       | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |  |  |   |              |
| <b>7</b>                       | <p><b>Prüfungsformen</b></p>   |  |  |   |              |

|  | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch   |                    |               |  |              |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|--|--------------|--|--------------|
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung  |                    |               |  |              |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |  |              |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                    |               |  |              |  |              |

## Projektmanagement

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Projektmanagement                        |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Project Management                       |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\sylvia.schaedlich                    |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jochen Schubert                |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| PMD                            | 180 h  | 6  | 2. Semester                               | jedes Semester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kenntnisse des Projektmanagements vorweisen A2,K2,E2,R2;</li> <li>• die Bedeutung eines adäquaten Projektmanagements in der Energiewirtschaft einschätzen A3,K3,E5,R3;</li> <li>• fachspezifische, projektförmige Aufgaben in Teams bearbeiten, erfahren die Bedeutung unterschiedlicher Rollen von Teammitgliedern und die besondere Bedeutung von Kommunikation und weiteren psycho-sozialen Aspekten des Projektmanagements A3,K2,E3,R2;</li> <li>• geeignete Lösungsstrategien entwickeln und setzen geeignete Methoden im Umgang mit ihren Projektaufgaben ein A4,K3,E6,R3;</li> <li>• geeignete Projektmanagement-Hilfsmittel und Dokumentationswerkzeuge in ihren Projekten selbständig anwenden A3,K2,E4,R3;</li> <li>• Verlauf und Ergebnis von Projekten sachgerecht und teambezogen erarbeiten, präsentieren, dokumentieren und kritisch reflektieren A4,K3,E5,R4.</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Planung und Durchführung eines semesterbegleitenden Projekts. Parallel werden die nachfolgenden theoretische Grundlagen des Projektmanagements vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachebene des Projektmanagements: Projektphasen, Methoden und Planungswerkzeuge, Standards und Normen, Projektsteuerung (Controlling inklusive Risikomanagement), Multiprojektmanagement</li> <li>• Psychosoziale Ebene des Projektmanagements: Kommunikation und Motivation, Zeitmanagement, Konfliktmanagement, Verhandlungstechniken, Präsentationstechniken</li> <li>• Projektdokumentation: Dokumentationswerkzeuge, Präsentationsschulung</li> </ul> Der Projektinhalt ist für Energieinformatik-Studierende aus dem Bereich 'Digitale Systeme' zu wählen.   |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Praktikum (Projektarbeit mit begleitenden Übungen)  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Energiesysteme und Energiewirtschaft, Thermodynamik, Wirtschaftsrecht 2   |  |   |   |              |

| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftlicher Kurztest zu den Vorlesungsinhalten (40 min) (zu bestehen)<br><br>Lernportfolio zum bearbeiteten Projekt (kontinuierliche Dokumentation, Präsentation und Reflektion der Projektarbeit und ihrer Ergebnisse) (100%)   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiche Bearbeitung, kontinuierliche schriftliche Dokumentation, Reflexion und mündliche Präsentation der Projektarbeit und ihrer Ergebnisse; bestandener Kurztest.  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |

## Thermodynamik 1

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Thermodynamik 1                          |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | thermodynamics 1                         |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\sylvia.schaedlich                    |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Sylvia Schädlich               |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| THD1                           | 180 h   | 6  | 2. Semester                               | jedes Semester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• für technische Systeme und Prozesse Energie- und Entropiebilanzen aufstellen und Wirkungsgrade berechnen,</li> <li>• Zustandsdiagramme lesen,</li> <li>• dieses Wissen zur Untersuchung, Beschreibung und Bewertung von Maschinen, (Turbinen, Pumpen etc.), Anlagen und Energieumwandlungsprozessen einsetzen,</li> <li>• können die verschiedenen Mechanismen der Wärmeübertragung beschreiben,</li> <li>• einfache Wärmeübertragungsvorgänge analysieren,</li> <li>• eine systematische Problemlösungsstrategie verwenden ,</li> <li>• selbstständig neuen Stoff erarbeiten,</li> <li>• auf Grundlage ihres Fachwissens ihre Ergebnisse überprüfen (z.B., ob ihre Ergebnisse plausibel sind),</li> <li>• unbekannte Systeme analysieren und Rückschlüsse auf deren Funktion ziehen.</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Grundbegriffe der Thermodynamik, Energieformen, Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, erster Hauptsatz der Thermodynamik und Energiebilanzen für technische Systeme, zweiter Hauptsatz der Thermodynamik und Entropiebilanzen für technische Systeme, Wirkungsgrade und Leistungszahlen, Kreisprozesse, Feuchte Luft<br><br>Grundlagen der Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung, Wärmedurchgang   |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen unterstützt durch Tutorien sowie Praktikumsversuche; u.a. Wärmepumpe, Stirlingmotor, Umluftkühlgerät, Wärmekapazität, Wirkungsgrad Halogenlampe, Vergleich Elektro-/Gaskocher   |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Physik   |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>   |  |   |  |              |

|  | keine   |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|--------------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (80%) (120 Minuten) und Praktikumsbericht (20%)   |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>   |                    |               |                                     |              |  |              |  |              |

# Pflichtmodule 3. Semester

## Allgemeines Wirtschaftsrecht

|                                |  |                              |                        |                                |   |  |
|--------------------------------|--|------------------------------|------------------------|--------------------------------|---|--|
| <b>Modulname</b>               |  | Allgemeines Wirtschaftsrecht |                        |                                |   |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | General business law         |                        |                                |   |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jutta.lommatzsch         |                        |                                |   |  |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jutta Lommatzsch   |                        |                                |   |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                      |                        |                                |   |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>               | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                              |  |
|                                | 180 h  | 6                            | 3. Semester            | jährlich zum Sommersemester    | 1 Semester                                |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>           | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b>              |  |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Übung:  | 3 SWS<br>4 SWS (= 60 h)      | Gesamt: 120 h          |                                | Vorlesung mit integrierter Übung<br>Übung |  |
|                                |  |                              |                        |                                | max. 150 bzw. 120 max. 30                 |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                              |                        |                                |   |  |
|                                | Die Studierenden ...   |                              |                        |                                |   |  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wesentlichen Bereiche des Wirtschaftsrechts beschreiben.</li> <li>• können mit Gesetzestexten umgehen und insbesondere Tatbestandsvoraussetzungen und Rechtsfolgen einer Norm selbständig herausarbeiten.</li> <li>• können wirtschaftsrechtliche Sachverhalte beschreiben und Lösungsansätze eigenständig entwickeln.</li> <li>• können den Abschluss von Verträgen beschreiben und deren Wirksamkeit prüfen.</li> <li>• können vertragliche Haftungsrisiken erkennen und beurteilen.</li> <li>• können das erlangte Wissen in Bezug auf die Energiewirtschaft insbesondere auf dem Gebiet der Vertragsgestaltung und Verhandlungsführung, sowie des Energie- Einkaufs und -Verkaufs anwenden.</li> </ul> |                              |                        |                                |   |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                              |                        |                                |   |  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das deutsche bürgerliche Recht, Handels- und Gesellschaftsrecht</li> <li>• Praxis der Rechtsgeschäftslehre und des Vertragsabschlusses</li> <li>• Allgemeine Geschäftsbedingungen</li> <li>• Leistungsstörungen, Gewährleistung und Garantie</li> <li>• Kreditrecht</li> <li>• Anwendungs-Schwerpunkt: Einkauf und Verkauf; Vertragsgestaltung und Verhandlungsführung.</li> </ul>  |                              |                        |                                |   |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |                              |                        |                                |   |  |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übungen   |                              |                        |                                |   |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  |                              |                        |                                |   |  |
|                                | keine  |                              |                        |                                |   |  |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  |                              |                        |                                |   |  |
|                                | keine  |                              |                        |                                |   |  |

| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 Minuten)  |                    |               |  |              |
|--|---|--------------------|---------------|--|--------------|
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>  | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führich, Ernst: Wirtschaftsprivatrecht, 14. Aufl. 2022</li> <li>• Müssig, Peter, Wirtschaftsprivatrecht – Rechtliche Grundlagen wirtschaftlichen Handelns, 23. Aufl. 2022</li> </ul> <p>Weiterer notwendiger Gesetzestext sowie weitere Literatur werden zu Beginn eines jeden Semesters bekannt gegeben</p> |                    |               |  |              |



## Elektrische Energietechnik

|                                |  |  |   |  |              |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Elektrische Energietechnik               |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Electrical Energy Engineering            |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jens.paetzold                        |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jens Paetzold                  |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| EET                            | 180 h  | 6  | 3. Semester                               | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Auslegung von grundlegenden Komponenten der Elektrischen Energietechnik auf Basis der mathematischen und physikalischen Zusammenhänge kann durchgeführt werden. Die dazu notwendigen technischen Modelle der Komponenten sind bekannt und können angewandt werden. A1,K2,E3,R2</p> <p>Die wesentlichen Zusammenhänge und Verfahren bei der Erzeugung, Übertragung und Verwendung von elektrischer Energie können erklärt werden und in ihren Wechselwirkungen dargestellt werden. A2,K2,E2,R2</p> <p>Die Studierenden können einfache Kurzschlussstromberechnungen und Lastflussberechnungen durchführen. A1,K1,E3,R2</p> <p>Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt und sind in der Lage einfache Zusammenhänge in elektrischen Energienetzen mathematisch nachzubilden. A2,K2,E3,R2</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p> |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirk- und Blindleistung, Drehstrom, symmetrische Komponenten, Elektrosicherheit</li> </ul> <p>Komponenten der elektrischen Energietechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrische Maschinen, Transformatoren, Generatoren</li> <li>• Schaltanlagen, Übertragungsleitungen</li> </ul> <p>Energieversorgungs-Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärtechnik, Struktur und energierechtliche Grundlagen, allgemeine technische</li> </ul>  |  |   |  |              |

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturen, Netze, Schaltanlagen, Netzberechnungen, Netzstabilität.</li> </ul>  |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
|--|--|-------------|--------|-------------------------------------|-----------|--|--------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum  |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Mathematik 1 & 2, Elektrotechnik  |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>erfolgreich abgeschlossenes Praktikum im Modul Elektrotechnik   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min) (100%)<br><br>Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Praktikumsteilnahme (3 Testate)   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung  |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Pflichtmodul |
| Studiengang  | Status   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul  |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Pflichtmodul   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Pflichtmodul   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Pflichtmodul   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ABB-Handbuch Schaltanlagen, Cornelsen Verlag Berlin 10. Auflage</li> <li>• Elektrische Energieversorgung, Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann, Detlef Schulz, Vieweg + Teubner 2010</li> <li>• Elektroenergiesysteme, Adolf J. Schwab, Springer-Verlag 3. Auflage 2012</li> </ul>   |             |        |                                     |           |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |   |              |   |              |

## Energiewandlung und -speicherung

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Energiewandlung und -speicherung         |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy Conversion and Energy Storage     |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\rehm.marcus                          |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Julian Tornow                  |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| EWS                            | 180 h   | 6  | 3. Semester                               | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1)</li> <li>• Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2)</li> <li>• selbständig Aufgaben der unten stehenden Themenbereichen lösen und dabei verschiedene branchenspezifische Lösungswege anwenden (A3, E3, K2, R2)</li> <li>• korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3)</li> <li>• technische Auswertungen vornehmen, grundlegende Auslegungen und Kalkulationen erstellen (E3, A2, K2) sowie konkrete und ausgewählte, komplexe Anlagendimensionierungen systematisch beurteilen (A3, E5, K3).</li> <li>• ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen und präsentieren (A3, E2, K2, R2)</li> <li>• selbständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen (A3-4, K3, E3, R2)</li> <li>• unterschiedliche Lösungsansätze interpretieren, Fehlerquellen diskutieren und auf Plausibilität überprüfen (A3, E5, K2, R3).</li> </ul> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p> |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Kurze Wiederholung thermodynamischer Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgrößen und Prozessgrößen</li> <li>• Massenbilanz und Energiebilanz in der Feuerung</li> <li>• Zustandsänderung und Zustandsdiagramme</li> <li>• Dampferzeugung und Kreisprozess</li> </ul> <p><b>Dampfkraftwerkstechnik (Clausius-Rankine-Prozess)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsänderungen im Dampfkraftwerk</li> <li>• Bauformen und Komponenten</li> </ul>   |  |   |  |              |

|          |  |
|----------|--|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegungsrechnung</li> <li>• Verbesserung des elektrischen Wirkungsgrades</li> <li>• Speisewasser-Vorwärmung, ggf. Luftvorwärmung)</li> <li>• ggf. Organischer Rankine-Prozess (ORC)</li> </ul> <p><b>Gasturbinenkraftwerkstechnik (Joule-Prozess)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Komponenten, Bauformen</li> <li>• Offene Gasturbinenprozesse</li> <li>• Auslegungsrechnung</li> <li>• Gasturbinen-Heizkraftwerk</li> <li>• (inklusive Dampferzeugung für Industrieanlage)</li> <li>• Zusatzfeuerung</li> <li>• ggf. Gasturbinen mit Rekuperator (Mikrogasturbine mit integriertem Rekuperator)</li> </ul> <p><b>GuD „Gas und Dampfkraftwerk“</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung und Auswertung</li> <li>• GT, AHK, Dampfprozess zusammen)</li> <li>• ggf. Übung mit ZÜ, Speisewasser-Vorwärmung und</li> <li>• ggf. Luftvorwärmung</li> <li>• GuD-Heizkraftwerk</li> </ul> <p><b>Energiespeicherung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktueller und zukünftiger Speicherbedarf (insbes. mit Fokus auf intermittierende Versorgung mit erneuerbaren Energien)</li> <li>• Klassifizierung, Grundprinzipien, Einsatzbedingungen und Speicherpotential verschiedener Energiespeicher <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ mechanische Speicher (Pumpspeicher und Druckluftspeicher)</li> <li>◦ chemische Speicher (Batterien, Power-to-Gas)</li> <li>◦ elektrische Speicher (Kondensatoren)</li> <li>◦ thermische Speicher (sensibel, latent)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche zur Gasturbine und Batterieverhalten</li> <li>• Auswahl geeigneter Messverfahren und Erstellung eines Messplans</li> <li>• Erstellung eines Berichts mit Fokus auf Anfertigung von aussagekräftigen Abbildungen, Ergebnisinterpretation, Ergebnisdiskussion mit Bezug zu geeigneter Fachliteratur</li> </ul> |
| <b>4</b> | <b>Lehrformen</b><br>Seminar und Praktikum mit begleitenden Übungen  |
| <b>5</b> | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Energiesysteme und Energiewirtschaft, Thermodynamik   |
| <b>6</b> | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |
| <b>7</b> | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (100%) und Praktikumsberichte (be/nb)   |
| <b>8</b> | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit   |

| <p><b>9</b></p>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 230 1257 264"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1257 230 1418 264"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 1257 327">Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td data-bbox="1257 293 1418 327">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 360 1257 427">Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td data-bbox="1257 360 1418 427">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 461 1257 495">BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td data-bbox="1257 461 1418 495">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 528 1257 562">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td data-bbox="1257 528 1418 562">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 595 1257 629">Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td data-bbox="1257 595 1418 629">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 663 1257 696">Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td data-bbox="1257 663 1418 696">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 730 1257 763">Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td data-bbox="1257 730 1418 763">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 797 1257 831">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="1257 797 1418 831">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 864 1257 898">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td data-bbox="1257 864 1418 898">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 931 1257 965">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td data-bbox="1257 931 1418 965">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Pflichtmodul |
|---|---|--------------------|---------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|--|--------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                  | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                       | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021  | Pflichtmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                              | Pflichtmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                   | Pflichtmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                   | Pflichtmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| <p><b>10</b></p>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |
| <p><b>11</b></p>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:</p> <p>Technische Thermodynamik; Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen; ISBN 3-446-41561-0, Hanser Verlag</p> <p>Rummich, Erich; Energiespeicher, expert-verlag</p> <p>Strauß, Karl; Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, regenerativer und nuklearer Energiequellen, Springer; VDI</p> <p>Lechner, Christof; Stationäre Gasturbinen. Verlag: Springer</p> <p>Bitterlich, Walter; Gasturbinen und Gasturbinenanlagen, Vieweg+Teubner</p> <p>Lange, Andreas; Dezentrale Energieversorgungssysteme, VDM Verlag Dr. Müller</p> <p>Droste-Franke, Bert; Brennstoffzellen und Virtuelle Kraftwerke, Verlag: Springer</p> <p>Pischinger, Rudolf; Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, ISBN: 3-211-99276-6; Verlag: Springer.</p>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |              |   |           |   |           |   |           |  |              |   |              |   |              |

## Marketing und Vertrieb

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Marketing und Vertrieb                   |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Marketing and sales                      |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jutta.lommatzsch                     |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Jutta Lommatzsch                         |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h  | 6  | 3. Semester                               | jährlich zum Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung mit integrierter Übung:<br><br>4 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung mit integrierter Übung<br>max. 150 bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können ...<br>... die grundlegenden Ziele und Funktionen eines Unternehmens sowie zentrale Begriffe der BWL erläutern; (A1, K1, E2, R1)<br>... die konzeptionellen Grundlagen des Business-to-Customer- und des Business-to-Business-Marketing beschreiben; (A1, K1, E2, R1)<br>... Marketingziele definieren; (A2, K2, E3, R2)<br>... Marketingstrategien unter besonderer Berücksichtigung der Strategien von Energieunternehmen, Energiedienstleistern und Anlagenherstellern analysieren und daraus Implikationen für den Marketing-Mix ableiten; (A3, K2, E4, R2)<br>... Marketing-Instrumente erläutern, analysieren und im Rahmen von Fallstudien aus dem Energiebereich anwenden; (A3, K2, E4, R2)<br>... Entscheidungen des Einsatzes der Marketing-Instrumente kritisch beleuchten; (A3, K2, E5, R3)<br>... Vorschläge für die Steuerung (Controlling) des Marketingprozesses erarbeiten. (A2, K2, E3, R2)<br><br>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.] |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Einführender Überblick über die BWL.<br>Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen des Marketing.<br>Marketingziele und -strategien.<br>Marketinginstrumente: Leistungsmanagement, Preis- und Vertragsmanagement, Kommunikationsmanagement, Distributionsmanagement.<br>Marketing-Controlling.<br>Die Inhalte werden anhand von Fallstudien auf typische Marktsituationen und typische Besonderheiten des Marketing im Energiebereich bezogen.   |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungen, aktuelle Fallstudienanalyse  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |   |   |              |

|  | keine  |                    |               |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|--|--------------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |  |              |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (100%, 60 min.)  |                    |               |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung  |                    |               |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekanntgegeben   |                    |               |  |              |

## Mathematik 3

|                                |   |  |  |   |              |
|--------------------------------|---|--|--|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Mathematik 3                             |  |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Mathematics 3                            |  |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\andrea.ostendorf                     |  |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Ostendorf, Andrea                        |  |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |  |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MAT 3                          | 180 h   | 6  | 3. Semester  | jedes Semester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h<br><br>Vor- und Nacharbeit: 75 h<br>Prüfungsvorbereitung: 30 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können einfache mathematische Probleme aus den Bereichen Analysis, lineare Algebra, gewöhnliche Differentialgleichungen sowie Wahrscheinlichkeitsrechnung/Statistik lösen und so ihre Kenntnisse über die verwendeten Definitionen, Sätze und zugehörigen Rechenmethoden nachweisen (A3, K3, E3, R2).<br><br>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.] |  |  |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Differentialgleichungssysteme, Laplace-Transformation<br><br>Fourier Analysis: Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Fourier-Integrale<br><br>Wahrscheinlichkeitsrechnung / Stochastik: Grundlegende Begriffe, Kombinatorik, Statistik, Korrelationsanalyse, Verteilungen, Deskriptive Statistik, Regressionsanalyse<br><br>Einführung in die Numerik: Newton-Verfahren, Konvergenzbetrachtung<br><br>Vertiefung der Nutzung computergestützter Software zur Lösung mathematischer Probleme und graphischer Darstellung der Ergebnisse (z.B. MATLAB)   |  |  |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen   |  |  |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Mathematik 1, Mathematik 2   |  |  |   |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |  |   |              |



| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch   |                    |               |  |              |  |              |
|--|---|--------------------|---------------|--|--------------|--|--------------|
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |  |              |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |              |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>   |                    |               |  |              |  |              |

# Pflichtmodule 4. Semester

## Angewandte Datenanalyse

|                                |  |                                      |                                       |   |              |  |
|--------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--------------|--|
| <b>Modulname</b>               |  | Angewandte Datenanalyse              |                                       |   |              |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Applied data analysis                |                                       |   |              |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\stefan.habel                     |                                       |   |              |  |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Dr. Stefan Dorschu                   |                                       |   |              |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                              |                                       |   |              |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                       | <b>Studiensemester</b>                | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |  |
| ADA                            | 180 h  | 6                                    | 4. Semester                           | jährlich zum Sommersemester   | 1 Semester   |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operationen der relationalen Algebra anwenden</li> <li>• grundlegende Prinzipien einer relationalen Datenbank benennen und anwenden</li> <li>• einfachere und komplexere Abfragen definieren und optimieren</li> <li>• grundlegende und forgeschrittene statistische Methoden auswählen und anwenden</li> <li>• große Datenmengen sinnvoll aggregieren und darstellen</li> <li>• die Aussagekraft von verschiedenen Darstellungsformen bewerten</li> </ul>   |                                      |                                       |   |              |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge der Mengenlehre (aufbauend auf Mathematik 1) und relationale Algebra</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise einer relationalen Datenbank</li> <li>• Datenstrukturen in einer relationalen Datenbank</li> <li>• Interaktion mit einer relationalen Datenbank (Select, Update etc.)</li> <li>• Grundlegende statistische Methoden zur Auswertung inkl. Verteilungsformen</li> <li>• Fortschrittliche statistische Auswertemethoden (Hauptkomponentenanalyse, KNN etc.)</li> <li>• Grafische Darstellungsmöglichkeiten von großen Datenmengen (z.B. mit Grafana)</li> <li>• Interpretation und Bewertung von Daten</li> </ul> |                                      |                                       |   |              |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitendem Praktikum  |                                      |                                       |   |              |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Mathematik 1  |                                      |                                       |   |              |  |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                                      |                                       |   |              |  |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>   |                                      |                                       |   |              |  |

| 8  | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiches Praktikum und erfolgreiche Klausurarbeit</p> <p>Bestandenes Praktikum ist Voraussetzung für Teilnahme an Klausur.</p>   |                    |               |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|--|--------------|
| 9  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table data-bbox="268 389 1396 501"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 389 986 434"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="986 389 1396 434"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 456 986 501">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="986 456 1396 501">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |
| 10   | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |  |              |
| 11   | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>   |                    |               |  |              |

## Energiewirtschaft, Investition und Finanzierung

|                                |   |   |                        |                                   |                   |
|--------------------------------|---|---|------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Energiewirtschaft, Investition und Finanzierung |                        |                                   |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy industry, investment and financing       |                        |                                   |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\irrek.wolfgang                              |                        |                                   |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Wolfgang Irrek                        |                        |                                   |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch   |                        |                                   |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                                  | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>    | <b>Dauer</b>      |
|                                | 180 h   | 6   | 4. Semester            | jährlich zum Sommersemester       | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>                              | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>      |                   |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 5 SWS   | 5 SWS (= 75 h)                                  | Gesamt: 105 h          | Vorlesung mit integrierter Übung: | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... grundlegende volkswirtschaftliche Zusammenhänge erläutern. (A1, K1, E2, R1)</li> <li>... die Funktionsweise von Märkten und insbesondere des Energiemarkts inklusive ausgewählter aktueller Entwicklungen erläutern; (A1, K2, E2, R1)</li> <li>... die Ursachen für Marktversagen wiedergeben und diese im Hinblick auf die Energiewirtschaft zu identifizieren; (A2, K2, E4, R2)</li> <li>... staatliche Leitplanken und Interventionen in das Marktgeschehen mit besonderem Fokus auf der Energiewirtschaft diskutieren; in diesem Zusammenhang wird auch die Suche nach adäquater Fachliteratur und die richtige Zitierweise von Quellen geübt (A3, K2, E4, R2)</li> <li>... den strategischen Planungsprozess von Unternehmen in den Energiemärkten beschreiben und ausgewählte strategische Instrumente in Fallbeispielen zur Energiewirtschaft anwenden; (A2, K2, E3, R2)</li> <li>... typische produktionswirtschaftliche Entscheidungen im Energiebereich benennen und entscheidungsunterstützende Berechnungen dazu durchführen; (A2, K2, E3, R2)</li> <li>... dazu den entsprechenden Beschaffungsprozess erklären und Optimierungs- und entscheidungsunterstützende Berechnungen dazu durchführen; (A2, K2, E3, R2)</li> <li>... dazu außerdem einzelne Investitionsvorhaben mittels statistischer und dynamischer Investitionsrechnungen bewerten (A3, K2, E3, R2) und</li> <li>... einfache vollständige Finanzpläne erstellen; (A2, K2, E3, R2)</li> <li>... Abhängigkeiten zwischen erzielten Rechenergebnissen und gesetzten Annahmen erkennen und Rechenergebnisse entsprechend einschätzen; (A3, K2, E4, R2)</li> <li>... anhand von Fallbeispielen an Lösungsansätzen für ausgewählte (energie)wirtschaftliche Problemstellungen arbeiten und dabei adäquate Rechenverfahren einsetzen. In diesem Zusammenhang wird auch das Arbeiten mit Quellen (Literatursuche, Zitieren) und die Nutzung von Excel und dem Excel Solver geschult. (A3, K2, E4, R3)</li> </ul> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p> |   |                        |                                   |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |   |                        |                                   |                   |

|  | <p>Grundlagen der Volkswirtschaftslehre (VWL), mit besonderem Schwerpunkt auf das Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage und staatliche Eingriffe in den Energiemarkt und ihre umweltökonomische Begründung bzw. ihre Begründung aus Nachhaltigkeitssicht.<br/>Strategische Planung, mit besonderem Schwerpunkt auf entsprechende Entscheidungen im Energiebereich aus ökonomischer bzw. Nachhaltigkeitsperspektive.<br/>Produktion und Logistik, mit besonderem Schwerpunkt auf entsprechende Entscheidungen im Energiebereich.<br/>Investition und Finanzierung, mit besonderem Schwerpunkt auf entsprechende Entscheidungen im Energiebereich.</p> <p>Fachübergreifende allgemeine Kompetenzentwicklung: Rechnen von Hand und mit Excel (Excel Solver); Suche nach Fachliteratur und wissenschaftliche Zitierweise von Quellen; Reflexion der im ersten Semester erprobten individuellen Lernstrategien.</p> |                    |               |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|--|--------------|
| <b>4</b>   | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit integrierten Übungen entlang einer Fallstudie</p>  |                    |               |  |              |
| <b>5</b>   | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |  |              |
| <b>6</b>   | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |  |              |
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (90 min) (100%)</p>  |                    |               |  |              |
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Mindestens 50% der Punkte, die in Hausaufgaben während des Semesters vergeben werden, werden erreicht.</p> <p>Bestandene Modulprüfung.</p>  |                    |               |  |              |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>   | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |  |              |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Es werden Hausaufgaben vergeben. 50% der Hausaufgabenpunkte müssen erreicht werden, um zur Klausur zugelassen zu werden. Bei besonders erfolgreicher Bearbeitung dieser Hausaufgaben können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden, die bei Bestehen der Klausur auf die Klausurnote angerechnet werden. Näheres hierzu wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.<br/>Literatur: wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.</p>  |                    |               |  |              |

## Solar- und Windenergie

|                                |   |  |  |  |              |
|--------------------------------|---|--|--|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Solar- und Windenergie                   |  |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Solar and Wind-Energy                    |  |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\rehm.marcus                          |  |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Marcus Rehm                    |  |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |  |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| EES                            | 180 h   | 6  | 4. Semester                              | jährlich zum Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>6 SWS (= 90 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>· Problemstellungen aus den unten stehenden Themenbereichen benennen und beschreiben (E1, A1)</li> <li>· Sachverhalte und Problemstellungen identifizieren, richtig deuten und daraus Rückschlüsse und Folgerungen für deren Lösung ziehen (A2, E2, K2, R2)</li> <li>· selbständig Aufgaben unten stehenden Themenbereichen lösen und dabei</li> <li>· verschiedene branchenspezifische Lösungswege anwenden (A3, E3, K2, R2)</li> <li>· korrekte Begriffe verstehen (E2) und verwenden (E3)</li> <li>· grundlegende technische Auswertungen und wirtschaftliche Kalkulationen erstellen. (E3, A2-3, K1)</li> <li>· konkrete Anlagendimensionierungen systematisch beurteilen (A2, E5, K2).</li> <li>· ihr Vorgehen für Dritte nachvollziehbar darstellen und präsentieren (A3, E2, K2, R2-3)</li> <li>· selbständig komplexe Rechenaufgaben zur Problemlösung einzusetzen (A3-4, K3, E3, R2-3)</li> </ul> [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKERModell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven LernzielTaxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.] |  |  |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><b>Windenergie</b><br><br>Bauarten und Komponenten<br><br>Physikalische Grundlagen: Leistungsbeiwert, Aerodynamik (Stall-, Pitch), Windcharakteristiken<br><br>Prognose des Jahresenergie<br><br>Windparkentwicklung<br><br>Winddargebot<br><br>Marktübersicht und –entwicklung von Windkraftanlagen  |  |  |  |              |

ggf. Rahmenbedingungen (EEG etc.)

Off-Shore Anlagen

### **Solarenergie**

Grundlagen: Sonnenstrahlung, Strahlungsgesetz, -haushalt, Global- u. Direktstrahlung, Sonnenstand, Ausrichtung u. Nachführung, Abschattung...

### **Photovoltaik (PV)**

Wirkungsweise (Photoelektrischer Effekt, Bändermodell, Halbleiter, p-n-Übergang)

Herstellung (Dünnschicht, Silizium, Wafer, Zellen, Module)

Elektrische Beschreibung (Dioden-Modelle, Kennlinien, Parameter, Verschattung)

Anlagen: Inselsysteme, Netzgekoppelt, Auslegung, Komponenten, Montage

Recht & Normen, Wirtschaftlichkeit

Marktentwicklung

### **Solarthermische Systeme**

#### **Solarkollektoren (nicht-konzentrierend)**

Aufbau, Varianten, Kennlinien

Systeme und Komponenten

Auslegung, Systeme mit Pufferspeicher, Hydraulik

#### **Konzentrierende Systeme (CSP)**

Einführung, Bauarten

Parabolrinnenkraftwerke: Aufbau, Prozessauslegung

Solarturmkraftwerke: Receiver, Aufbau, Auslegung

Hybride Kraftwerke: Projektbeispiel

ggf. Auslegung weiterer Verfahren (Paraboloide, Aufwindkraftwerke)

### **Ggf. weitere erneuerbare Energiesysteme**

#### **Praktika**

**1. Labor an einem für das Thema Photovoltaik konzipierten Schulungsgerät mit Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses**

**2. Labor an einer solarthermischen Demonstrationsanlage mit Aufgaben zur Vertiefung des Verständnisses**

**3. ggf. Gruppenarbeit zur Auslegung von Systemen in Absprache mit dem Lehrenden**

#### **4 Lehrformen**

Vorlesung mit begleitenden Übungen sowie Praktika (s. Inhalte)

#### **5 inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen**

|   | Thermodynamik empfohlen  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
|---|--|--------------------|---------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|--|-----------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|---|-----------|--|--------------|---|--------------|---|-----------|
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Praktikumsteilnahme  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 | Wahlmodul | Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO20XX | Wahlmodul | Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                  | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                       | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX        | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021  | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018                                 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Maschinenbau_BPO20XX  | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                              | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |                                     |              |  |              |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |   |           |  |              |   |              |   |           |



|           |  |
|-----------|--|
| <b>11</b> | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:</p> <p>Quaschnig, Volker; Erneuerbare Energien und Klimaschutz, ISBN 978-3-446-41444-0, Hanser Verlag</p> <p>Mertens, Konrad: Photovoltaik; Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, ISBN: 978-3-446-44232-0; Verlag: Hanser Fachbuchverlag</p> <p>Kaltschmitt, Streicher, Wiese: Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer</p> <p>Kaltschmitt, Hartman, Hofbauer: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Springer</p> <p>Robert Gasch, Jochen Twele: Windkraftanlagen, Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Teubner</p> <p>Wagemann, Hans-Günther; Photovoltaik, Solarstrahlung und Halbleitereigenschaften. Solarzellenkonzepte und Aufgaben. ISBN: 3-8348-0637-4, Vieweg+Teubner</p> <p>Mohr, Markus; Praxis solarthermischer Kraftwerke, Springer</p> |
|-----------|--|

# Pflichtmodule 5. Semester

## Energieeffizienz

|                                |   |  |   |   |              |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Energieeffizienz   |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy Efficiency  |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\irrek.wolfgang                                       |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Viktor Grinewitschus, Prof. Dr. Wolfgang Irrek |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| EEF                            | 180 h   | 6  | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)                 | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die Studierenden können ...</p> <p>... die Energieflüsse in Energie verbrauchenden Systemen erläutern; (A2, K2, E2, R2)</p> <p>... die wesentlichen Energienutzungsbereiche und -technologien sowie die Möglichkeiten zur Energieeffizienzverbesserung und zum Energiesparen in diesen Systemen benennen; (A1, K1, E2, R1)</p> <p>... ihr in anderen Modulen erworbenes technisch-wirtschaftliches Wissen auf Fragestellungen der Energieeffizienz und des Energiesparens anwenden; (A3, K2, E3, R2)</p> <p>... Daten zu Energieanwendungssystemen aus technischem und wirtschaftlichem Blickwinkel auswerten, effizienzverbessernde Maßnahmen bei ausgewählten Querschnittstechnologien identifizieren und unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Aspekte und unter Anwendung adäquater Rechenmethoden auslegen; (A3, K2, E5, R3)</p> <p>... wesentliche Akteure, Marktprozesse und Politikinstrumente im Energieeffizienzbereich benennen; (A1, K2, E2, R1)</p> <p>... zum Teil alleine und zum Teil im Team systematisch ein energiebezogenes Problem anhand gemessener oder vorgegebener Daten analysieren, die Analyse sachgerecht und nachvollziehbar dokumentieren und Schlussfolgerungen aus der Analyse ziehen; (A3, K2, E5, R4)</p> <p>... interdisziplinäre Problemlösungskompetenz erwerben und sie auf energiebezogene Fragestellungen anwenden (A2, K2, E3, R2).</p> <p>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]</p> |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><p>Ein Fokus liegt auf der Steigerung der Energieeffizienz und dem Energiesparen in Wohn- und Nichtwohngebäuden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen der Gebäudenutzer:innen</li> <li>• Energieeffizienz der Gebäudehülle</li> <li>• Energieeffiziente Gebäudetechnik, insbesondere Wärmeerzeugung (Heizung), Wärmeverteilung (Pumpen, Hydraulik), Lüftung</li> <li>• Energieeffizienzsteigerungen im Zusammenspiel von Anforderungen und Verhalten der</li> </ul>   |  |   |   |              |

|          |  |
|----------|--|
|          | <p>Nutzer:innen, Gebäudehülle und Gebäudetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffiziente Beleuchtung</li> <li>• Energieeffiziente Haushaltsgeräte</li> <li>• Energieeffiziente Informations- und Kommunikationstechnologie</li> </ul> <p>Dabei relevante Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz-Definitionen</li> <li>• Theoretische, technische, wirtschaftliche und realisierbare Potenziale</li> <li>• Energieanalysen und Energiemanagement</li> <li>• Energieeffizienztechnik</li> <li>• Technische und organisatorische Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen</li> <li>• Wirtschaftliche Bewertung von Energieeffizienz- bzw. Energieeinsparmaßnahmen</li> <li>• Wirkungen von Energieeffizienz-Steigerungen und ihre Messbarkeit</li> <li>• Marktakteure, Produkte und Dienstleistungen, Marktprozesse, Markttransformation und politisch-administrative Instrumente zur Steigerung der Energieeffizienz.</li> <li>• Wesentliche Normen, Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.</li> </ul> |
| <b>4</b> | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum</p> <p>Das Praktikum besteht aus folgenden Elementen:</p> <p>a) Erläuterung und Erprobung des Umgangs mit dem Energiemessgerätekofter für die Durchführung einer häuslichen Energieanalyse; Besprechung vorläufiger Ergebnisse der häuslichen Energieanalyse.</p> <p>b) Messtechnische Bestimmung und Untersuchung der Effizienz einer ausgewählten Wärmeerzeugungstechnologie.</p> <p>c) Bemessungsgrundlagen zur Heizlast und Auslegung von Wärmeerzeugern und Optimierung von Verteilsystemen mittels hydraulischem Abgleich an einem entsprechenden Versuchsstand.</p>   |
| <b>5</b> | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Grundverständnis der Thermodynamik, von Energieumwandlungsanlagen und elektrischen Anlagen inklusive deren Messung und Regelung sowie Methoden der dynamischen Investitionsrechnung.</p>   |
| <b>6</b> | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |
| <b>7</b> | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit zu den von Prof. Grinewitschus gelehrteten Inhalten (90 min) (50%)</p> <p>Schriftlicher Bericht zu den von Prof. Irrek gelehrteten Inhalten (Häusliche Energieanalyse mit Hilfe eines Energiemessgerätekofters) (15-25 Seiten Inhalt) (50%)</p> <p>Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Testate aus praktischer Arbeit auf Basis von in Kleingruppen erstellten Praktikumsberichten zum Vorgehen und den wesentlichen Ergebnissen der o. g. drei Versuche und ihrer kritischen Diskussion.)</p>  |
| <b>8</b> | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.</p> <p>Die Modulprüfungen 'Schriftlicher Bericht' und 'Klausur' sind insgesamt zu bestehen.</p>  |
| <b>9</b> | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>  |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b> |
|-----------|--|---------------|
|           | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25   | Wahlmodul     |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16                            | Wahlmodul     |
|           | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015  | Pflichtmodul  |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021   | Pflichtmodul  |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19  | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2017  | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2024  | Wahlmodul     |
|           | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018  | Wahlmodul     |
|           | Maschinenbau_BPO20XX   | Wahlmodul     |
|           | Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Pflichtmodul  |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Pflichtmodul  |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul     |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |               |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |               |
|           | Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.  |               |

## Prozess- und Leittechnik

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Prozess- und Leittechnik                 |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Process Control Technology               |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus      |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Viktor Grinewitschus           |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| PLT                            | 180 h   | 6  | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Prozess- und Leittechnik erworben. Sie haben einige praxisrelevante technische Systeme mit der zugehörigen Software kennengelernt und durch Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenz erlangt.   |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Grundlagen zum Steuern, Regeln und Sichern von großräumig verteilten technischen Anlagen in der Praxis, Software- und Hardwarekomponenten (Prozessleitsysteme, Speicherprogrammierbare Steuerungen, ...), Programmierung und Tests, Normungen<br><br>Praktikum:-<br><br>- Kennenlernen der Programmiersprachen für SPS-Systeme nach IEC 61131-3<br><br>- Programmierung von einführenden Beispielen (Ampelschaltung, Maschinenbediener)<br><br>- Programmiertechnische Umsetzung der Automatendarstellung nach Mealy und Moore<br><br>- Einführung in die Netzwerkfunktionen von SPSen<br><br>- Netzwerkkommunikation mittels Modbus TCP<br><br>- Auslesen eines Feldbussystems mittels Modbus RTU<br><br>- |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum   |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |  |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur (120 min, 100%) und Praktikumsteilnahme (Studienleistung)  |  |   |  |              |

| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|--------------|
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table data-bbox="268 342 1393 779"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 342 986 387"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="986 342 1393 387"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 409 986 454">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td data-bbox="986 409 1393 454">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 477 986 521">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td data-bbox="986 477 1393 521">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 544 986 589">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="986 544 1393 589">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 611 986 656">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="986 611 1393 656">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 678 986 723">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="986 678 1393 723">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 745 986 779">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="986 745 1393 779">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |              |                           |              |                           |              |  |              |

# Pflichtmodule 6. Semester

## Energie- und Umweltrecht

|                                |   |  |   |   |              |  |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|--|
| <b>Modulname</b>               |   | Energie- und Umweltrecht                 |   |   |              |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Environmental Law                        |   |   |              |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra              |   |   |              |  |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Lehrbeauftragter                         |   |   |              |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |   |              |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |  |
| EUR                            | 180 h   | 6  | 6. Semester                               | jährlich zum Sommersemester (Bottrop)   | 1 Semester   |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über das allgemeine Energie- und Umweltrecht, insbesondere über die nationale Rechtsstruktur in Hinsicht auf Klimaschutz, Immissionsschutz, Kreislaufwirtschafts, Wasser und Abfallrecht.<br>Sie kennen die Grundlagen des Natur und Artenschutzrechts, sowie des Umweltstrafrechts.<br><br>Die Studierenden sind in der Lage:<br><br>Umweltrechtsgesetze auf spezifische Fälle anzuwenden<br>zu beurteilen, welches Recht bei spezifischen Fällen Anwendung findet<br>auf der Grundlage der Gesetze Empfehlungen und Entscheidungen für oder gegen ein Vorhaben zu treffen und<br>die Empfehlung bzw. Entscheidung argumentativ zu vertreten. |  |   |   |              |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>1. Allgemeines Energie- und Umweltrecht<br>2. Immissionsschutzrecht<br>3. Kreislaufwirtschaftsrecht<br>4. Wasserrecht<br>5. Natur und Artenschutzrecht<br><br>6. Klimaschutzrecht<br><br>7. Verwaltungsrechtsschutz im Umweltrecht<br><br>8. Umweltstrafrecht   |  |   |   |              |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen   |  |   |   |              |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |   |              |  |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |   |              |  |

| 7  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>   |                    |               |  |              |  |              |
|--|--|--------------------|---------------|--|--------------|--|--------------|
| 8  | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Klausur</p>  |                    |               |  |              |  |              |
| 9  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table data-bbox="268 472 1396 640"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 472 986 517"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="986 472 1396 517"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 533 986 577">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td data-bbox="986 533 1396 577">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 600 986 640">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="986 600 1396 640">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |              |  |              |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |  |              |
| 10   | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |  |              |  |              |
| 11   | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Storm, Peter-Christoph; (UmwR) Umweltrecht; Beck-Texte im dtv;</p>   |                    |               |  |              |  |              |



## Organisation, Personal und Unternehmensführung

|                                |   |  |  |   |  |  |
|--------------------------------|---|--|--|---|--|--|
| <b>Modulname</b>               |   | Organisation, Personal und Unternehmensführung         |  |   |  |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Organisation, human resources and corporate management |  |   |  |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\olga.hoerd   |  |   |  |  |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Olga Hördt                                   |  |   |  |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |  |   |  |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b>                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>            | <b>Dauer</b>   |  |
|                                | 180 h   | 6  | 6. Semester                              | jährlich zum Sommersemester               | 1 Semester   |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung mit integrierter Übung:   | 4 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120 |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben grundlegende Strukturen und Prozesse zur Führung und zum Management von Unternehmen unterschiedlicher Größenordnung kennengelernt. Sie sind vertraut mit den Vor- und Nachteilen einzelner Organisationsformen und der Personalwirtschaft von/in Unternehmen, Abteilungen und Projekten. Sie sind mit Fragestellungen der strategischen und operativen Planung, der Unternehmensorganisation und des Personalwesens vertraut. Sie kennen wesentliche Instrumente zur Steuerung von Unternehmen.   |  |  |   |  |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal und Organisation als Basis der Unternehmensführung unter besonderer Berücksichtigung von Beispielen von Führungsansätzen aus der Energiewirtschaft Ethik und Verantwortung in der Unternehmensführung unter besonderer Berücksichtigung von Corporate Social Responsibility-Konzepten in der Energiewirtschaft</li> <li>• Konzepte und Methoden der strategischen Geschäftsfeldentwicklung und Unternehmensplanung unter besonderer Berücksichtigung von Beispielen von Unternehmensstrategien aus der Energiewirtschaft und den Besonderheiten der strategischen Planung und Steuerung von Kraftwerken und Energienetzen mit besonders langen Nutzungsdauern</li> <li>• Steuerungssysteme zur Unterstützung der Unternehmensführung, z. B. Planungs- und Kontrollsysteme unter besonderer Berücksichtigung von Controllingssystemen der Energie- und Energiedienstleistungsunternehmen inkl. Hinweisen auf entsprechende Software</li> </ul> |  |  |   |  |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminaristische Vorlesung mit integrierten Übungen; ggf. Einsatz eines Planspiels oder von Fallstudien   |  |  |   |  |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |  |   |  |  |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |  |   |  |  |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch   |  |  |   |  |  |

|  | Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung (20 min.) (50%) Prüfungssprachen: Deutsch   |                    |               |  |              |
|--|---|--------------------|---------------|--|--------------|
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |              |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben  |                    |               |  |              |

# Wahlpflichtmodule

## Regenerative thermische Energiesysteme

### Bioenergiesysteme

|                                |   |  |   |  |              |  |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|--|
| <b>Modulname</b>               |   | Bioenergiesysteme                          |   |  |              |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Bioenergy Systems                          |   |  |              |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra                |   |  |              |  |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha |   |  |              |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                    |   |  |              |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                             | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |  |
| BES                            | 180 h   | 6  | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester (Bottrop)  | 1 Semester   |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Praktikum: 1 SWS<br>Übung: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)   | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30 |              |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die technischen Möglichkeiten zur Bereitstellung von Energie aus Biomasse (nachwachsende Rohstoffe) erworben.<br><br>Sie sind in der Lage, Rohstoffe, Verfahren und Anlagen zur Bereitstellung von chemischer, thermischer und elektrischer Energie aus Biomasse auszuwählen, zu spezifizieren und zu bewerten.  |  |   |  |              |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomasseentstehung, Angebaute Biomasse, Nebenprodukte (Rückstände und Abfälle)</li> <li>• Bereitstellungskonzepte, Ernte, Mechanische Aufbereitung</li> <li>• Transport, Lagerung, Konservierung und Trocknung</li> <li>• Grundlagen der thermo-chemischen Umwandlung biogener Festbrennstoffe</li> <li>• Thermo-chemische Umwandlung (Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse)</li> <li>• Produktion und Nutzung von Pflanzenölkraftstoffen</li> <li>• Grundlagen der bio-chemischen Umwandlung</li> <li>• Ethanolherzeugung und -nutzung</li> <li>• Biogaserzeugung und -nutzung</li> </ul><br>Praktikum: Durchführung von Versuchen im Labor zum Thema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiesel (Herstellung von Fettsäuremethylestern)</li> <li>• Holzpellets (Produktion und Chem. Analyse z.B RFA - Schwermetalle)</li> <li>• Biogas (Standardgärversuch) (optional)</li> <li>• Exkursionen</li> </ul> |  |   |  |              |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung, Übung und Praktikum   |  |   |  |              |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>   |  |   |  |              |  |

|  | Kenntnisse der Chemie und der Mechanischen und Thermischen Verfahrenstechnik.   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (15-30 min. je Prüfling), wird in der ersten Vorlesungswoche festgelegt (80%)Praktikumsberichte (20%)   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur sowie Praktikumsberichte, Teilnahme an Exkursion (falls angeboten)   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:<br>Kaltschmitt, Hartman, Hofbauer: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren,<br>FNR, Leitfaden Bioenergie: Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

## Energieberatung

|                                |   |  |   |   |              |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Energieberatung                          |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy consulting                        |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\sylvia.schaedlich                    |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Sylvia Schädlich               |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                      | <b>Dauer</b> |
| EB                             | 180 h   | 6  | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 4 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäudehülle und erforderliche technische Anlagen von verschiedenen Arten von Gebäuden dokumentieren und bewerten.</li> <li>• Unterlagen und technische Pläne verstehen und bewerten</li> <li>• Methoden der Energieberatung anwenden.</li> <li>• begründete Annahmen auf Basis von Normen, Verordnungen, etc. treffen, und normkonforme Berechnungsmethoden anwenden</li> <li>• reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden bearbeiten</li> <li>• in Praktika Messmethoden und deren Fehlerquellen benennen, Messungen durchführen, auswerten und bewerten</li> <li>• einen Beratungsbericht sowie einen Energieausweis für einfache Gebäude erstellen und die Ergebnisse präsentieren</li> </ul>  |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen; insbesondere Stellenwert, Abhängigkeiten und Zusammenspiel von Gesetzen, Verordnungen und Normen</li> <li>• Energetische Standards bei Neubauten und Gebäuden im Bestand; Grundlagen der Bestandsaufnahme und Dokumentation</li> <li>• Anforderungen an energieeffiziente Gebäude im Hinblick auf Technik und Gebäude</li> <li>• Grundlagen der Beurteilung von Gebäuden (bspw. Thermografie; Wärmedämmsysteme, Luftdichtheit, Nutzerverhalten, Leerstand) und verschiedener Methoden zur Wärme- und Kälteerzeugung sowie Raumluftechnischer Anlagen sowie von Beleuchtungssystemen</li> <li>• Grundlagen der Erstellung von Modernisierungsempfehlungen, Beratungsberichten und Energieausweisen; Berücksichtigung von Fördermaßnahmen</li> <li>• Softwareprogramme für die energetische Bewertung von Gebäuden</li> <li>• Bearbeitung von Fallbeispielen; Grundzüge der Berechnung nach DIN V 18599</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Überwiegend Teamarbeit   |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |  |   |   |              |

| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Maximale Teilnehmerzahl: 15 Personen   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Lernportfolio (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span><br><br>Lernportfolio: kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Teamarbeit   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

## Geothermische Systeme

|                                |  |  |   |  |              |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Geothermische Systeme                          |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Geothermal Systems                             |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\rehm.marcus                                |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Dipl.-Ing. Thorsten Schmitz (Lehrbeauftragter) |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                                 | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| GTS                            | 180 h  | 6  | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)       | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die effiziente energetische Nutzung der Geothermie mit geothermischen Systemen. Im Vordergrund des Moduls steht die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Wärmepumpenanlagen zur Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie. Dabei können die Studierenden ihre bereits erworbenen Kenntnisse der Thermodynamik und der Wärmeübertragung anwenden und vertiefen. Die Wärmepumpenanlagen werden als ganzheitliches Energiesystem bestehend aus Wärmequelle, thermodynamischem Kreisprozess und Wärmesenke behandelt. Die Anbindung an Heizungsanlagen mit unterschiedlichen Betriebsarten wird praxisnah vorgestellt. |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Geothermische System im Überblick, Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie mittels Wärmepumpenanlage, umweltrechliche, geologische, klimatische Rahmenbedingungen, Anwendung des thermodynamischen Kälteprozesses, Darstellung im T-s-, h-s- und logp-h-Diagramm, Wärmeübertragungsvorgänge von der Wärmequelle zur Wärmesenke, Wärmeverteilsysteme, Bereitstellung von Heizwärme, Trinkwassererwärmung, Anlagenbewertung und Angebotsgestaltung   |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminar mit begleitenden Übungen und Laborpraktikum   |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Thermodynamik empfohlen   |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein  |  |   |  |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min)<br><br>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die Teilnahme am Laborpraktikum (mind. 80% Anwesenheit)  |  |   |  |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><br>Bestandene Klausur und Teilnahme am Praktikum  |  |   |  |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>   |  |   |  |              |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>    |
|-----------|--|------------------|
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015  | Wahlmodul        |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021   | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2017  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2024  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlpflichtmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul        |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                  |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                  |
|           | Einführung in die Thermodynamik, Cerbe/Hoffmann, Hanser-Verlag, München.                                       |                  |
|           | Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Recknagel/Sprenger/Schramek, Oldenbourg Industrieverlag, München.   |                  |
|           | VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag, Heidelberg.   |                  |
|           | Fachzeitschriften, z. B. HLH, Springer-Verlag, Heidelberg.   |                  |



## Thermodynamik 2

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Thermodynamik 2                          |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | thermodynamics 2                         |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Schaedlich Sylvia                        |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Sylvia Schädlich               |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| THD2                           | 180 h   | 6  | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden lösen</li> <li>• sich dabei neues Fachwissen aneignen</li> <li>• begründete Annahmen treffen, die Grenzen von Berechnungen erkennen und die Größenordnung der möglichen Fehler einschätzen</li> <li>• „excel“ zur Lösung ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen einsetzen</li> <li>• die Wertigkeit von Energie erkennen und beurteilen</li> <li>• die Übertragbarkeit von Modellversuchen auf reale Problemstellungen beurteilen</li> <li>• die Güte von Prozessen beurteilen und Potenziale zur Effizienzsteigerung erkennen und bewerten, insbesondere unter Einbeziehung regenerativer Energien</li> <li>• die mit dem Energieeinsatz verbundene Emission von Treibhausgasen berechnen und bewerten</li> <li>• in Praktika in einem Team Versuche durchführen, auswerten und bewerten</li> <li>• einen wissenschaftlichen Bericht erstellen, Ergebnisse kritisch diskutieren; bspw. in Bezug auf Literaturangaben</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Zentrales Thema ist die Rückführung realer Problemstellungen auf thermodynamische Zusammenhänge und damit die Erschließung von Berechnungs- und Optimierungsmöglichkeiten in der Praxis.<br>Es wird eine Auswahl aus folgenden Themen bearbeitet: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundsätzliche Abweichungen realer von idealen Zustandsänderungen</li> <li>2. Definition und Unterscheidung von Wirkungsgraden (thermischer WG, isentroper WG, exergetischer WG, etc.)</li> <li>3. Energieeffizienz durch Optimierung von Kreisprozessen; u.a. Wärmepumpe, Kälteanlage, BHKW</li> <li>4. Wärmeübertragung in der Praxis               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überlagerung von Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgängen</li> <li>- Kenngrößen zur Beurteilung von Wärmeübertragern</li> <li>- Maßnahmen zur Optimierung: hinsichtlich der Verbesserung erwünschter Wärmeübertragung (Wärmeübertrager) und Vermeidung unerwünschter Wärmeübertragung (Wärmedämmung)</li> <li>- Verfahren der Wärmerückgewinnung</li> </ul> </li> </ol>   |  |   |  |              |

|  | <p>5. Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen</p> <p>6. Bewertung und Optimierung von Trocknungs-, Kühlungs- und Klimatisierungsprozessen anhand von Anwendungsbeispielen</p> <p>7. Einsatz und Bewertung von Verfahren unter Ausnutzung erneuerbarer Energien; u.a. „Kälte aus Wärme“, Verdunstungskühlung; Solare Klimatisierung</p> <p>8. Umgang mit Messtechnik und Bewertung von Messergebnissen</p>  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>   | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht sowie Praktikumsversuche an realitätsnahen Anlagen</p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>5</b>   | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Thermodynamik / Thermodynamik 1</p>  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Prüfungsportfolio (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span></p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Prüfungsportfolio muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden</p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018    | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Maschinenbau_BPO20XX                                   | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang</p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

# Regenerative elektrische Energiesysteme

## Elektrochemische Energiespeicher

|                                |   |                                  |                        |   |                                 |  |
|--------------------------------|---|----------------------------------|------------------------|---|---------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>               |   | Elektrochemische Energiespeicher |                        |   |                                 |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | electrochemical energy stores    |                        |   |                                 |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow     |                        |   |                                 |  |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow     |                        |   |                                 |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                          |                        |   |                                 |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                | <b>Dauer</b>                    |  |
| EC ES                          | 180 h   | 6                                | 5. Semester            | jährlich zum Wintersemester                   | 1 Semester                      |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>               | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                  |                                 |  |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum: 3 SWS<br>1 SWS  | 4 SWS (= 60 h)                   | Gesamt: 120 h          | Vorlesung mit integrierter Übung<br>Praktikum | max. 150<br>bzw. 120<br>max. 15 |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |                                  |                        |   |                                 |  |
|                                | Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden folgendes können:   |                                  |                        |   |                                 |  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Funktionsweise von elektrochemischen Speichern beschreiben, indem grundlegende elektrochemische Modelle zur Beschreibung und Berechnung der Zelleigenschaften angewendet werden.</li> <li>• Die Ursachen von einsatzlimitierenden Zelleigenschaften wie z.B. Energiedichte, Lade-/Entladerate, Entladetiefe, Zyklenfestigkeit und Alterung qualitativ erklären.</li> <li>• Messmethoden zur Zustandsbestimmung von Speichertechnologien anwenden und die Ergebnisse interpretieren.</li> <li>• Managementsysteme zur elektrischen und thermischen Zellregelung beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Verschiedene elektrochemische Speichertypen anhand ihrer Kenngrößen bewerten, sowie für spezifische Anwendungen begründet auswählen.</li> <li>• Die Relevanz bestehender und zukünftige Technologien elektrochemischer Energiespeicher zur Erreichung der gegenwärtigen Klimaziele zu bewerten.</li> </ul> |                                  |                        |   |                                 |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |                                  |                        |   |                                 |  |
|                                | In diesem Modul werden Kenntnisse und Methoden vermittelt, um eine qualifizierte Beurteilung zu Auswahl und Betrieb von Speichersystemen durchzuführen. Dafür werden folgende Inhalte behandelt:  |                                  |                        |   |                                 |  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Energiespeichern: Kenngrößen, Klassifizierung und Einsatzbereich, Zellen, Module;</li> <li>• Elektrochemische Grundlagen: Oxidation/ Reduktion, Redoxpotential, Nernst-Gleichung, Elektrodenreaktionen, Faraday'sches Gesetz, Transportprozesse, Innenwiderstand;</li> <li>• Funktionsweise, Aufbau und Eigenschaften (Kapazität, Alterung, Sicherheit,...) verschiedener Zell-Technologien: z.B. Bleibatterie, Lithium-Ionen-Batterie, Metall-Luft-Batterie, Superkondensator, Elektrolyseur/Brennstoffzelle;</li> <li>• Messmethoden: Potentiostat, 3-Elektroden-Messung, Leitfähigkeit, galvanostatisches und potentiostatisches Laden/Entladen, Impedanzspektroskopie;</li> <li>• Batterie-Management-System: Lade-/Entlademanagement, Zellsymmetrierung, Bestimmung</li> </ul>   |                                  |                        |   |                                 |  |

|   | des Lade- und Alterungszustands, Sensorik, Steuerung und Kühlung, Sicherheitsfunktionen;   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|---|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|-----------------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>5</b>  | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Grundlagen in Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Mathematik  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb)  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Klausur</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                     | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021            | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                       | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                               | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                               | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024  | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024         | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024  | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024  | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013       | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017       | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

|           |  |
|-----------|--|
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben |
|-----------|--|

## Elektromobilität

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Elektromobilität                         |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Electromobility                          |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jens.paetzold                        |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jens Paetzold                  |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                      | <b>Dauer</b> |
| EMO                            | 180 h  | 6  | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester (Bottrop)                               | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 3 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben Kenntnisse über die Struktur und Funktion von verteilten Versorgungsnetzen, Ladesystemen, Speichermedien und Elektrofahrzeugen erworben. Sie sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Verfahren des Energietransportes, der Ladestrategien, Elektroantriebstechnik und Regelung sowie der Verbrauchsmessung und Abrechnung zu erkennen und in der Praxis anzuwenden. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt. |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Ökologische und ökonomische Bewertung der Elektromobilität im nationalen und internationalen Kontext. Antriebsbatterien und Antriebstechnik. Vernetzung von Elektrofahrzeugen und Energiesystemen über differenzierte und geeignete Kommunikationstechnologie. Ladesysteme und Ladestrategien. Erfassungs- und Abrechnungsverfahren und zugehörige Technik. Speichertechnik. Entwicklungs- und Optimierungspotentiale  |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminar und Praktikum, Exkursion  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Erfolgreicher Abschluss des Moduls 'Elektrotechnik'   |  |   |   |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 6 Studierenden muss erreicht sein  |  |   |   |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)<br><br>3 Testate aus praktischer Arbeit als Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur  |  |   |   |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><br>Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit   |  |   |   |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>   |  |   |   |              |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>    |
|-----------|--|------------------|
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015  | Wahlmodul        |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021   | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2017  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2024  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlpflichtmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul        |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                  |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                  |
|           | Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang   |                  |

## Energienetze

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Energienetze                             |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy Grids                             |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\jens.paetzold                        |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Jens Paetzold                  |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| ENZ                            | 180 h   | 6  | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Zusammenhänge von Energiebereitstellung, -Transport, -Speicherung und -Verteilung werden anhand von Beispielen aus dem Bereich Gas, Erdöl und Strom erläutert.<br><br>Den Studierenden ist die Technik aktueller Energienetze in den Grundzügen bekannt. Sie sind in der Lage grundlegende Auslegungen der Systeme vorzunehmen und praxisrelevante Betriebszusammenhänge zu verstehen.<br><br>Sie können Strömungen in Rohren, Druckveränderungen, Lastfluss in elektrischen Netzen und zugehörigen Rechenverfahren anwenden und bewerten.   |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Betrieb von Energienetzen für Strom, Gas und Wärme.</li> <li>• Öffentliche Netze und Industrienetze</li> <li>• Konzeption und Nutzung von intelligenten verteilten Energienetzen, die alle Teilnehmer miteinander verbinden</li> <li>• Management und Überwachung von großräumig verteilten Netzen</li> <li>• Wirtschaftlicher und umweltschonender Betrieb von Energienetzen</li> <li>• Berechnungsverfahren von Energieflüssen (Strom, Gas, Flüssigkeit)</li> <li>• Sektorkopplung</li> <li>• Elektrische Lastflussberechnung</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum   |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>erfolgreiche Teilnahme am Modul Elektrotechnik   |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |  |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur (120 min, 100%) und Praktikumsteilnahme (Studienleistung)<br><br>erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist Klausurvoraussetzung   |  |   |  |              |



| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>/1/ BP Statistical Review of World Energy 2019 68th edition<br>/2/ Foliensatz 'Energietransport, - Speicherung und Verteilung' Prof. Dr.-Ing. E Sauer, Universität Duisburg-Essen   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |

## Geothermische Systeme

|                                |  |  |   |  |              |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Geothermische Systeme                          |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Geothermal Systems                             |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\rehm.marcus                                |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Dipl.-Ing. Thorsten Schmitz (Lehrbeauftragter) |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                                 | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| GTS                            | 180 h  | 6  | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)       | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die effiziente energetische Nutzung der Geothermie mit geothermischen Systemen. Im Vordergrund des Moduls steht die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Wärmepumpenanlagen zur Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie. Dabei können die Studierenden ihre bereits erworbenen Kenntnisse der Thermodynamik und der Wärmeübertragung anwenden und vertiefen. Die Wärmepumpenanlagen werden als ganzheitliches Energiesystem bestehend aus Wärmequelle, thermodynamischem Kreisprozess und Wärmesenke behandelt. Die Anbindung an Heizungsanlagen mit unterschiedlichen Betriebsarten wird praxisnah vorgestellt. |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Geothermische System im Überblick, Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie mittels Wärmepumpenanlage, umweltrechliche, geologische, klimatische Rahmenbedingungen, Anwendung des thermodynamischen Kälteprozesses, Darstellung im T-s-, h-s- und logp-h-Diagramm, Wärmeübertragungsvorgänge von der Wärmequelle zur Wärmesenke, Wärmeverteilsysteme, Bereitstellung von Heizwärme, Trinkwassererwärmung, Anlagenbewertung und Angebotsgestaltung   |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminar mit begleitenden Übungen und Laborpraktikum   |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Thermodynamik empfohlen   |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein  |  |   |  |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min)<br><br>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die Teilnahme am Laborpraktikum (mind. 80% Anwesenheit)  |  |   |  |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><br>Bestandene Klausur und Teilnahme am Praktikum  |  |   |  |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>   |  |   |  |              |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>    |
|-----------|--|------------------|
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015  | Wahlmodul        |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021   | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2017  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2024  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlpflichtmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul        |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                  |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                  |
|           | Einführung in die Thermodynamik, Cerbe/Hoffmann, Hanser-Verlag, München.                                       |                  |
|           | Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Recknagel/Sprenger/Schramek, Oldenbourg Industrieverlag, München.   |                  |
|           | VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag, Heidelberg.   |                  |
|           | Fachzeitschriften, z. B. HLH, Springer-Verlag, Heidelberg.   |                  |

# Wasserstofftechnologien

## Wasserstoffanwendung

|                                |   |  |   |  |              |  |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|--|
| <b>Modulname</b>               |   | Wasserstoffanwendung                     |   |  |              |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Hydrogen application                     |   |  |              |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\saulo.seabra                         |   |  |              |  |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Saulo Seabra                   |   |  |              |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |  |
| WA                             | 180 h   | 6  | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |  |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die Rolle von Wasserstoff in der chemischen Synthese zu verstehen und seine Bedeutung für die Herstellung von Ammoniak, Methanol, E-Fuels und anderen chemischen Verbindungen zu erläutern.</li> <li>... die Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten von Brennstoffzellen für die energetische Nutzung von Wasserstoff, insbesondere im Hinblick auf stationäre Energieversorgung und mobile Anwendungen, zu beschreiben.</li> <li>... die entscheidende Rolle von Wasserstoff in der Dekarbonisierung der Stahl- und Metallproduktion zu verstehen und entsprechende Einsatzstrategien zu analysieren.</li> <li>... technische und wirtschaftliche Aspekte der Verwendung von Wasserstoff als Brennstoff in Industriebrennern und als Zusatz zu Erdgas zu bewerten.</li> <li>... aktuelle Forschungstrends und Entwicklungen im Bereich der Wasserstoffnutzung kritisch zu reflektieren.</li> </ul> |  |   |  |              |  |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die chemische Nutzung von Wasserstoff: Prozesse, Anwendungen und Herausforderungen.</li> <li>Wasserstoff als Schlüsselrohstoff in der chemischen Industrie: Syntheseverfahren für Ammoniak und Methanol sowie weitere Prozesse.</li> <li>Grundlagen und Einsatzgebiete von Brennstoffzellen: Unterschiedliche Typen, Funktionsprinzipien und Anwendungsfelder.</li> <li>Wasserstoff im Transportsektor: Einsatz in Fahrzeugen mit Brennstoffzellen und Verbrennungsmotoren im Vergleich zu anderen alternativen Antriebstechnologien.</li> <li>Wasserstoff als Faktor in der Dekarbonisierung der Stahl- und Metallproduktion:</li> </ul>  |  |   |  |              |  |

|  | <p>Technologien, Verfahren und Fallstudien.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff in Industriebrennern und seine Rolle als Erdgaszusatz: Technische Lösungen, Vorteile und Herausforderungen.</li> </ul>   |                    |               |  |           |  |                  |
|--|--|--------------------|---------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>4</b>   | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen mit begleitenden Übungen und einem Praktikum.</p> <p>Im Praktikum werden Prozesse mit der Simulationssoftware Aspen Plus modelliert, z.B. Brennstoffzellen (BZ), Verbrennung, chemische Synthese und Metalloxid-Reduktion.</p>   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>5</b>   | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>6</b>   | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Kombination aus schriftlicher Klausur (60%) (60 min) und einer Projektarbeit in Gruppen (40% ) (Präsentation 20 min), die sich mit einem aktuellen Thema aus den Bereichen chemische Nutzung, energetische Nutzung oder Transportsektor beschäftigt.</p>   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiche Modulprüfung und erfolgreiche Bearbeitung von Pflichtaufgaben im Praktikum</p>   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>  | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Töpler, J., &amp; Lehmann, J. (Hrsg.). (2017). Wasserstoff und Brennstoffzelle. Springer Berlin Heidelberg. Print ISBN: 978-3-662-53359-8. Electronic ISBN: 978-3-662-53360-4. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-53360-4">https://doi.org/10.1007/978-3-662-53360-4</a></li> <li>• Klell, M., Eichseder, H., &amp; Trattner, A. (2018). Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik. Springer Fachmedien Wiesbaden. Print ISBN: 978-3-658-20446-4. Electronic ISBN: 978-3-658-20447-1. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-20447-1">https://doi.org/10.1007/978-3-658-20447-1</a></li> <li>• Bertau, M., Offermanns, H., Plass, L., Schmidt, F., &amp; Wernicke, H.-J. (Hrsg.). (2014). Methanol: The Basic Chemical and Energy Feedstock of the Future: Asinger's Vision Today. Springer Berlin, Heidelberg. Hardcover ISBN: 978-3-642-39708-0. Softcover ISBN: 978-3-662-50776-6. eBook ISBN: 978-3-642-39709-7. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-39709-7">https://doi.org/10.1007/978-3-642-39709-7</a></li> </ul> |                    |               |  |           |  |                  |

## Wasserstoffherzeugung

|                                |  |                         |                        |  |                              |
|--------------------------------|--|-------------------------|------------------------|--|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Wasserstoffherzeugung   |                        |  |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Hydrogen production     |                        |  |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\julian.tornow       |                        |  |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Julian Tornow |                        |  |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                 |                        |  |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>          | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b>                 |
| WE                             | 180 h  | 6                       | 4. Semester            | jährlich zum Sommersemester                    | 1 Semester                   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>      | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                   |                              |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum:  | 3 SWS<br>4 SWS (= 60 h) | Gesamt: 120 h          | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum | max. 150 bzw. 120<br>max. 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                         |                        |  |                              |
|                                | <p>Das Modul soll den Studierenden die Grundlagen der Wasserstoffherzeugung vermitteln. Dadurch sollen die Studierenden nach erfolgreicher Durchführung des Moduls folgende Tätigkeiten anwenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der physikochemischen Grundlagen zu Wasserstoff und deren Erzeugung.</li> <li>• Qualitative und in Teilen auch quantitative Beschreibung verschiedener Technologien zur Wasserstoffherzeugung, sowie Beurteilung des Einsatzpotentials unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.</li> <li>• Beurteilung der standortabhängigen Verfügbarkeit der zur Wasserstoffherstellung notwendigen Primärenergie und Sekundärrohstoffe (z.B. Platinmetalle).</li> <li>• Charakterisierung und Bewertung kommerzieller Elektrolysezellen (Praktikumsversuche)</li> </ul>  |                         |                        |  |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                         |                        |  |                              |
|                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thermochemische Grundlagen der Wasserstoffherzeugung, sowie physikochemische Eigenschaften von Wasserstoff</li> <li>2. Primärenergiequellen zur Wasserstoffherzeugung und deren Erzeugungsgänge</li> <li>3. Verfahren der Wasserstoffherzeugung (Technologie und Bewertung) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dampfreformierung und partielle Oxidation</li> <li>2. Thermische Wasserspaltung</li> <li>3. Elektrochemische Wasserspaltung (Elektrolyse)</li> <li>4. Photochemische Wasserspaltung</li> <li>5. Exploration von natürlichem Wasserstoff</li> </ol> </li> <li>4. Potentialabschätzung der Wasserstoffherzeugung und Auswahl der Produktionsstandorte (insbes. Verfügbarkeit der relevanten Primärenergie), inkl. wirtschaftlicher Betrachtung für verschiedene Regionen der Erde</li> <li>5. Energie-, Stoff- und Klimabilanzen der Wasserstoffherzeugung</li> <li>6. Bedarf und Verfügbarkeit von Sekundärrohstoffen zur Wasserstoffherzeugung</li> </ol> <p>Im Praktikum sollen verschiedene kommerzielle Elektrolysezellen charakterisiert werden (z.B. Kennlinie, Innenwiderstand, Erzeugungsrate, Energieeffizienz, Gasreinheit,...)</p> |                         |                        |  |                              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |                         |                        |  |                              |

|  | Volesung mit integrierter Übung und semesterbegleitendes Praktikumsprojekt mit abschließender Posterpräsentation.   |                    |               |  |           |  |                  |
|--|---|--------------------|---------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Elektrotechnik, Thermodynamik, Energiewandlung und -speicherung  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikumsprojekt (Posterpräsentation)  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>   |                    |               |  |           |  |                  |

## Wasserstoffspeicherung und -verteilung

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Wasserstoffspeicherung und -verteilung   |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Hydrogen storage and distribution        |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jochen.schubert                      |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Lehrbeauftragter                         |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| WSV                            | 180 h  | 6  | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... physikalische und werkstoffliche Grundlagen bei der Speicherung und der Verteilung von Wasserstoff benennen</li> <li>• ... Systeme zur Speicherung und Verteilung von Wasserstoff beurteilen</li> <li>• ... geeignete Speicher- und Verteilungssysteme für unterschiedliche Anwendungen auswählen und technisch bewerten</li> <li>• ... technische Auslegungsparameter für ausgewählte Speicher- und Verteilungssysteme darstellen</li> </ul>   |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitätsberechnung und Auslegung von Gasnetzen inkl. Speicherung</li> <li>• Stationäre und mobile Speichersysteme für Wasserstoff (Speichertechnologien: Tank-/Kavernenspeicher, Hydride, höherwertige Chemikalien (Ammoniak, Methan, Methanol, ...))</li> <li>• Stationäre und mobile Verteilsysteme für Wasserstoff (Verteilungstechnologien: Straße, Schiene, See, bestehende/neue Gasleitungen)</li> <li>• Stoff- und Energiebilanz des Transports und der Speicherung</li> <li>• Wasserstoff- und CO<sub>2</sub>-Infrastrukturen und deren Wechselwirkungen</li> <li>• Verteilung in reinen H<sub>2</sub>-Systemen versus Mischung mit Erdgas (inkl. Aufbereitung der Mischung zu reinen H<sub>2</sub>, Abrechnungsproblematik aufgrund variabler Energiegehalte, Eignung bestehender Gasnetze (Material, Kapazität, Bauteile))</li> <li>• Sicherheitstechnische Herausforderungen bei der Speicherung und Verteilung von Wasserstoff</li> <li>• Anforderungen an die Verteilungsstruktur (Management, Überwachung, Regelung von Speicher-, und Verteilsystemen )</li> <li>• Werkstoffe für die Wasserstoffverteilung und -speicherung</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |  |   |   |              |



| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |  |           |  |                  |
|--|---|--------------------|---------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreich abgeschlossene Modulprüfung   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winter, Carl-Jochen; Nitsch, Joachim (2014): Wasserstoff Als Energieträger. Technik, Systeme, Wirtschaft. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg.</li> <li>• Schmidt, Thomas (2022): Wasserstofftechnik. Grundlagen, Systeme, Anwendung, Wirtschaft. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Hanser.</li> </ul>                         |                    |               |  |           |  |                  |

## Wasserstoffwirtschaft

|                                |  |                           |                        |                                  |                   |
|--------------------------------|--|---------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Wasserstoffwirtschaft     |                        |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Hydrogen economy          |                        |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jochen.schubert       |                        |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jochen Schubert |                        |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                   |                        |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>            | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| Wawi                           | 180 h  | 6                         | 4. Semester            | jährlich zum Sommersemester      | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>        | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS  | 4 SWS (= 60 h)            | Gesamt: 120 h          | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                           |                        |                                  |                   |
|                                | Die Studierenden können...   |                           |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... den aktuellen Stand der Wasserstoffwirtschaft (Infrastruktur, Produktions-, Nutzungsstandorte, ...) beschreiben</li> <li>• ... das Wasserstoffwirtschaftssystem und deren Stakeholder (Erzeugung, Verteilung, Verbraucher) darstellen</li> <li>• ... die Rahmenbedingungen (Behörde, Gesetze, Sicherheitstechnik, Produktion/Bedarfe, ...) für eine Wasserstoffwirtschaft erklären</li> <li>• ... die Kosten für die Wasserstoffbereitstellung berechnen</li> <li>• ... die Preisgestaltung von Wasserstoff durchführen</li> <li>• ... die Verwendung von Wasserstoff ökologisch und ökonomisch im Vergleich zu anderen Energieträgern beurteilen</li> <li>• ... die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen in der Wasserstoffwirtschaft beschreiben</li> </ul>  |                           |                        |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                           |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht und Einführung in das Thema Wasserstoff als Energieträger</li> <li>• Transformation der Energieversorgung mittels Wasserstoff (insbes. energetische, monetäre, ökologische und soziale Aspekte) und deren Konsequenzen für die energieintensive Industrie</li> <li>• Wasserstoffmärkte und -handel (Potentiale, Kosten, (Börsen)-Handel, neue Player im Energiegeschäft)</li> <li>• Aktueller Status der globalen, nationalen und regionalen Wasserstoffwirtschaft und deren Strukturen</li> <li>• Mögliche Zukunftsszenarien und Synergien (O<sub>2</sub>- Herstellung, CO<sub>2</sub>-Management, ...) der Wasserstoffwirtschaft</li> <li>• Farbenlehre der Wasserstofferzeugung und deren ökonomische Aspekte (grüner, blauer, gelber, türkiser und grauer Wasserstoff)</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Bepreisung</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte der Wasserstoffnutzung</li> <li>• Energie-, Stoff- und Klimabilanz der Wasserstofferzeugung</li> </ul> |                           |                        |                                  |                   |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |                           |                        |                                  |                   |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung   |                           |                        |                                  |                   |

| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |  |           |  |                  |
|--|--|--------------------|---------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreich abgeschlossene Modulprüfung  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>  | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winter, Carl-Jochen; Nitsch, Joachim (2014): Wasserstoff Als Energieträger. Technik, Systeme, Wirtschaft. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg.</li> <li>• Gochermann, Josef (2021): Halbzeit der Energiewende? An der Schwelle in eine neue Energiegesellschaft. 1. Auflage 2021. Berlin: Springer Berlin; Springer.</li> <li>• Staiger, Robert; Tanțău, Adrian Dumitru (2020): Geschäftsmodellkonzepte mit grünem Wasserstoff. Wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen für H2 als nachhaltiger Energieträger. Wiesbaden, [Heidelberg]: Springer Gabler (Sustainable Management, Wertschöpfung und Effizienz).</li> <li>• Klell, Manfred; Eichlsr, Helmut; Trattner, Alexander (2018): Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik. Erzeugung, Speicherung, Anwendung. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ-MTZ-Fachbuch).</li> </ul> |                    |               |  |           |  |                  |

# Technischer Umweltschutz

## Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik

|                                |  |  |   |   |              |  |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|--|
| <b>Modulname</b>               |  | Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik  |   |   |              |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Biological Process and Chemical Reaction Engineering |   |   |              |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | Jochen Schubert                                      |   |   |              |  |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jochen Schubert                            |   |   |              |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch  |   |   |              |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                                       | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |  |
| BCV                            | 180 h  | 6  | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester   | 1 Semester   |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Praktikum: 1 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Vorlesung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)             | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30<br>Vorlesung max. 150 bzw. 120 |              |  |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Biochemie und kennen die Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik.</p> <p>Sie verstehen molekularbiologische und chemische Lebensvorgänge, Strukturen und Prozesse.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmte Energie- und Umwelteinrichtungen bzw. -Apparate grob auszulegen und zu dimensionieren</li> <li>• die in den Anlagen wirkenden molekularbiologischen und chemischen Prozesse zu benennen</li> <li>• geeignete Grundoperationen und Reaktoren für spezifische Fälle auszuwählen</li> <li>• strömungstechnisch ideale Reaktoren zu berechnen</li> <li>• Analyseverfahren zu verstehen</li> </ul>   |  |   |   |              |  |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Biochemie zum molekularbiologischen und chemischen Verständnis von Lebensvorgängen, Strukturen und Prozessen</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik: Grundbegriffe, Stöchiometrie, Kinetik, Berechnung strömungstechnisch idealer Reaktoren</li> <li>• Probenahmetechnik und Probenvorbereitung, Analysenverfahren, spektroskopische Verfahren, ggf. chromatografische Messverfahren.</li> </ul> <p>Praktikum: Softwareanwendung und/oder Versuche im Labor (je nach Gruppengröße)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwendung der Prozesssimulationssoftware ASPEN: Gruppenweise Bearbeitung/Simulation eines Themas mit aktuellem Bezug (z.B. Power to Gas, Fischer Tropsch Synthese, o.ä.)</li> <li>◦ Laborversuche zu den Themen Enzymatik, Katalysatoren, Kinetik o.ä.</li> </ul> |  |   |   |              |  |

| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Praktikum   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Grundkenntnisse Kenntnisse organischer und anorganischer Chemie   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernportfolio (100 %)</li> </ul> <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <p>Praktikum: Praktikumskolloquium: muss bestanden werden, um zum Kolloquium zugelassen zu werden (b/nb)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie/Präsentation (30%): Erstellung einer Machbarkeitsstudie, Vorstellung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie</li> <li>• Präsentation Kolloquium (70%): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung der Machbarkeitsstudie</li> </ul>   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Lernportfolio sowie bestandene Praktikumskolloquium   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang im Folgenden eine Auswahl:<br><br>Christen, Daniel; Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Reihe VDI-Buch, ISBN: 3-540-  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

88974-4, Verlag: Springer, VDI

Schwister, Karl; Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser Fachbuchverlag

Vauck, Wilhelm R. A.; Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Chmiel, Horst; Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag

## Chemie

|                                |  |  |  |  |              |
|--------------------------------|--|--|--|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Chemie                                       |  |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Chemistry                                    |  |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\francois.deuber                          |  |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. François Deuber                    |  |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                      |  |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                               | <b>Studiensemester</b>                     | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| CHE                            | 180 h  | 6  | 5. Semester                                | jedes Semester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Praktikum: 1,5 SWS<br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5,5 SWS (= 82,5 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 97,5 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Praktikum max. 15<br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die inhaltlichen Grundlagen der Chemie (s.u.) wiedergeben</li> <li>• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden chemischen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen.</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen,</li> <li>• verwenden eine systematische Problemlösungsstrategie,</li> <li>• können selbstständig neuen Stoff erarbeiten,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> <li>• denken nach,</li> <li>• können in einem Labor im Umgang mit Gefahrstoffen sicher und produktiv arbeiten,</li> <li>• können sich und ihren Lernprozess reflektieren</li> </ul> |  |  |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Seminar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materie</li> <li>• Stöchiometrie</li> <li>• Elementeigenschaften und Periodensystem</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Energiebetrachtung der chemischen Reaktion</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Lösungen</li> <li>• Säure-Base-Reaktionen</li> <li>• Redoxreaktionen</li> <li>• ausgewählte Kapitel der Stoffchemie (Fokus auf Relevanz für Energie- und Umwelttechnik)</li> </ul> Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destillation von Rotwein</li> <li>• Leitfähigkeit und Löslichkeit von Calciumsulfat</li> </ul>   |  |  |  |              |

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumetrie und On-Site Analytik</li> <li>• Photometrie</li> </ul> <p>Ergänzend erstellen die Studierenden über das Semester freiwillig ein Reflexionsportfolio, bei dem sie sich mit sich und ihrem Lernen anhand wöchentlicher Reflexionsfragen auseinandersetzen.</p>  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum mit Testaten  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>allgemeine Kenntnisse eines naturwissenschaftlichen Praktikumsbetriebs   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>die Teilnahme am Praktikumsteil des Moduls ist nur mit bestandenem Physikpraktikum aus dem Modul Physik (PHY) möglich  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Nach Wahl:<br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Mündliche Prüfung (25 min.) (100%)              Prüfungssprache: Deutsch<br><br>Zusätzlich:<br>Praktikumsbericht (0%)                                  Prüfungssprache: Deutsch  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Mortimer · Müller – Chemie – 978 3 13 484309 5<br>Boeck – Kurzlehrbuch Chemie – 978 3 13 135522 5<br>Brown · LeMay · Bursten – Chemie · Studieren kompakt – 978 3 868 94122 7  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |





## Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung

|                                |   |  |  |  |              |
|--------------------------------|---|--|--|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung   |  |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Air Quality and Water Treatment          |  |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Jochen Schubert                          |  |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr.-Ing. Jochen Schubert           |  |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |  |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| LRW                            | 180 h   | 6  | 5. Semester                              | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Übung: 1 SWS<br>Vorlesung: 4 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>6 SWS (= 90 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Übung max. 30<br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur Wasserversorgung und -entsorgung sowie der Abluft- und Rauchgasreinigung. Sie kennen die gesetzlichen Grundlagen zum Immissions- und Gewässerschutz.<br><br>Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren zu unterscheiden</li> <li>• Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren zu dimensionieren</li> <li>• Verfahren zum biologischen Schadstoffabbau zu erklären</li> <li>• die naturnahe Abwasserreinigung im Kontext zu anderen Verfahren zu bewerten</li> </ul>  |  |  |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zum Immissions- und Gewässerschutz</li> <li>• Überblick zu den Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren</li> <li>• Dimensionierung von Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren</li> <li>• Klärschlammbehandlung und -beseitigung</li> <li>• Biologischer Schadstoffabbau</li> <li>• Weitergehende Rauchgasreinigung</li> <li>• Naturnahe Abwasserreinigung</li> <li>• Aktuelle Themen aus dem Bereich Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung (z.B. Möglichkeiten zum Phosphorrecycling aus Abwasser, 4. Reinigungsstufe in der Abwasserbehandlung, usw.)</li> <li>• Praktikum: Schwermetallbestimmung mittels ICP bei Wasserproben</li> </ul> |  |  |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen.  |  |  |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>   |  |  |  |              |

|  | Empfohlen: Energie- und Umwelttechnik  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernportfolio (100 %)</li> </ul> <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie/Präsentation (30%): Erstellung einer Machbarkeitsstudie, Vorstellung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie</li> <li>• Präsentation Kolloquium (70%): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung der Machbarkeitsstudie</li> </ul>   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandenes Lernportfolio  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:<br><br>Franz Joos; Technische Verbrennung: Verbrennungstechnik, Verbrennungsmodellierung, Emissionen; Springer Verlag<br><br>Stefan Wilhelm; Wasseraufbereitung: Chemie und chemische Verfahrenstechnik; Springer Verlag  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |

## Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Mechanical and Thermal Process Engineering   |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra                  |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha   |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                      |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                               | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MTV                            | 180 h  | 6  | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Praktikum: 1 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Vorlesung: 3 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)     | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30<br>Vorlesung max. 150 bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die mechanische und thermische Verfahrenstechnik.<br><br>Sie sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren für spezifische Fälle auszuwählen</li> <li>• mechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren in einem bestimmten Kontext zu bewerten</li> <li>• Stoff- und Wärmetransportvorgänge mit unterschiedlichen Verfahren zu initiieren</li> <li>• makroskopische Stoffumwandlungen durchzuführen.</li> </ul>  |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Thermisch: Stoff- und Wärmetransportvorgänge an Phasengrenzflächen, z.B. durch Trocknung, Destillation, Absorption, Extraktion<br><br>Mechanisch: Makroskopische Stoffumwandlung durch Trennen, Mischen, Zerkleinern, Agglomerieren.<br><br>Praktikum: Durchführung von Versuchen im Labor bzw. Technikum zu den Themen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerkleinerung (Anwendung verschiedener Zerkleinerungstechniken/Beanspruchungsarten und Beurteilung des Zerkleinerungsgrades)</li> <li>• Trennen (z.B Korngrößenverteilung)</li> <li>• Agglomeration (Anwendung von Agglomerationstechniken und Beurteilung der Festigkeit der Agglomerate)</li> <li>• Trocknung (Untersuchung des Trocknungsverhaltens verschiedener Stoffe in Bezug auf die Prozessparameter)</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung, Übung und Praktikum  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |   |   |              |

|  | Grundlegende Kenntnisse in Chemie, Physik und Umwelttechnik  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (15-30 min. je Prüfling), wird in der ersten Vorlesungswoche festgelegt (100 %)<br><br>Praktikumsberichte (be/nb)  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur sowie Praktikumsberichte, Teilnahme an Exkursion (falls angeboten)  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:<br><br>Verfahrenstechnik von Werner Hemming et al., erschienen im Vogel Buchverlag, Ausgabe 2017<br><br>Schwister; Taschenbuch der Verfahrenstechnik<br><br>Stieß, Ripperger; Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie 1<br><br>Stieß; Mechanische Verfahrenstechnik 2<br><br>Schönbucher; Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

# Wahlmodule

## Aktuelle Fragen Strom/Gas

|                                |   |   |                        |                                |                              |
|--------------------------------|---|---|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Aktuelle Fragen Strom/Gas                             |                        |                                |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy II: Current Issues in the Power and Gas Sector |                        |                                |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Michael Römmich                                 |                        |                                |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Michael Römmich                             |                        |                                |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch   |                        |                                |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>  | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                 |
| Energie II                     | 180 h   | 6   | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Wintersemester    | 1 Semester                   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>                                    | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b> |
|                                | Seminar: 4 SWS  | 4 SWS (= 60 h)  | Gesamt: 120 h          |                                | Seminar 15                   |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>aktuelle energiewirtschaftlichen Themen der Sparten Strom und Gas benennen,</li> <li>zu diesen Themen die differierenden Positionen (z.B. der Unternehmen, Kommunen, Verbände, Regulierung, Verbraucher etc.) aufzeigen und unternehmensstrategische Implikationen ableiten und</li> <li>die Themen im energiewirtschaftlichen Gesamtkontext einordnen.</li> </ul> <p>Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ergänzend folgende Kompetenzen erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereitung auf die Bachelor-Arbeit durch die Anwendung der Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens,</li> <li>Erfahrungen im Projekt- und Zeitmanagement durch Bearbeitung des Themas in der Gruppe.</li> <li>Erfahrungen in der Aufbereitung und Präsentation von für Dritte fremden Themen sowie in der Moderation von kritischen Diskussionen.</li> </ul> |   |                        |                                |                              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktuelle energiewirtschaftliche Themen, die zuvor mit dem Beirat Strom/Gas diskutiert wurden, werden im Vorfeld Kleingruppen zugeteilt, die diese dann jeweils bearbeiten (Themen aus heutiger Sicht: Novelle des EnWG, Wechselprozesse im Messwesen (WiM), Smart-Metering, Kernkraftwerk-Moratorium, Ausgleichs- und Regelenergiesystem Gas, Beibehaltung der PV-Einspeisevergütungen, Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom (MaBiS), ISO-Standard für Endkundenrechnungen, VSMK-Initiative zum Schutz besonders schutzbedürftiger Personen vor Gas- und Stromsperrern, Digitalisierung, Energiewende, neue Produkte auf den Energiemärkten etc.)</li> </ul>   |   |                        |                                |                              |
| <b>4</b>                       | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Angeleitete Hausarbeits- und Präsentationserstellung, moderierte Diskussion</p>   |   |                        |                                |                              |

| <b>5</b>  | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
|---|--|--------------------|---------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Studierende können die Prüfungen im Bachelorstudiengang, die gemäß Prüfungsordnung vom fünften Semester (in der dualen Studienform vom siebten Semester) an stattfinden, nur ablegen, wenn sie alle Modulprüfungen des ersten und zweiten (in der dualen Studienform des ersten bis vierten) Fachsemesters gemäß Prüfungsordnung bestanden haben oder eine entsprechende Anrechnung von Leistungen vorliegt.  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Hausarbeit (15 Seiten, 50 %), Präsentation (20 Minuten, 25 %) und Klausur (30 Minuten, 25 %)  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Pflichtmodul   |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Pflichtmodul   |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Pflichtmodul   |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                              | Wahlmodul  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                   | Wahlmodul  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                   | Wahlmodul  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekannt gegeben  |                    |               |   |              |   |              |   |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |

## Angewandte Statistik

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Angewandte Statistik                     |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Applied Statistics                       |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | Prof. Dr. Sabrina Eimler                 |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Sabrina Eimler                 |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| AST                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Seminar: 1 SWS<br>Praktikum: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Seminar 15<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> <li>können zentrale Begriffe und Konzepte der deskriptiven und der Inferenz-Statistik definieren und die Unterschiede zwischen beiden erläutern.</li> <li>kennen notwendige Schritte der Aufbereitung (z.B. mittels Faktorenanalyse, Zusammenfassung von Items zu Konstrukten) bzw. .Bereinigung eines Datensatzes (z.B. um Ausreißer) und können diese begründet und selbständig auf (eigene) Datensätze anwenden</li> <li>kennen relevante Verfahren der beurteilenden Statistik zur Analyse von Daten und können diese entlang einer vorgegebenen Fragestellung (z.B. Testung auf Unterschiede mittels T-Test oder Varianzanalyse oder Zusammenhänge mittels Korrelationsanalyse) selbstständig anwenden und deren Ergebnisse (z.B. SPSS-Outputs) selbstständig bewerten und interpretieren</li> <li>können den idealtypischen Verlauf des Forschungsprozesses (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, etc.) skizzieren, zentrale Schritte im Gesamtzusammenhang benennen und begründen und auf eigene Forschungsideen anwenden</li> <li>kennen wichtige Regeln einer guten Fragebogengestaltung und Gestaltung von Frage- bzw. Antwortformaten sowie zu beachtende Probleme bei der Durchführung von Versuchen (z.B. Reaktivität, Versuchsleiterartefakte, ethische Fragestellungen, etc.) und können diese im Kontext ihres eigenen Projekts anwenden und bewerten</li> <li>entwerfen mit Hilfestellung zu einer eigenen Forschungsidee auf Basis theoretischer, themenspezifischer Fachliteratur eigene Hypothesen und einen zur Beantwortung der Hypothesen geeigneten Online-Fragebogen.</li> <li>sind in der Lage selbstständig einen eigenen Online-Fragebogen inklusive Briefing und Debriefing sowie verschiedenen Frage- und Antworttypen und ggf. bei Experimenten (mit Hilfestellung) geeignetes Stimulus-Material auszuwählen bzw. zu erstellen und damit eine empirische Datensammlung durchzuführen.</li> <li>sind in der Lage ein eigenes Forschungsprojekt mit Hintergrund, Hypothesen, Methoden und Ergebnissen z.B. auf einem wissenschaftlichen Poster nachvollziehbar und entsprechend wissenschaftlicher Regeln (z.B. APA-Richtlinien) korrekt zu dokumentieren.</li> </ol> |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |  |   |   |              |



|          |  |
|----------|--|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der deskriptiven Statistik und der Inferenzstatistik</li> <li>• Schritte im Forschungsprozess (Beobachtung, Theoriebildung, Hypothesenbildung, Auswahl von Variablen, Datenerhebung etc.)</li> <li>• Hypothesentests, Verfahren zur Unterschieds und Zusammenhangstestung (u.a. Varianzanalyse und Korrelationsanalyse)</li> <li>• (Quantitative) Forschungsmethoden empirischer Sozialforschung, Grundlagen der Fragebogengestaltung, Versuchsplanung und -durchführungen (inkl. Versuchsleiterartefakte, Reaktivität, Ethik)</li> <li>• Auswertung von Versuchen und Befragungen, korrekte Dokumentation von Ergebnissen entlang wissenschaftlicher Standards (z.B. APA 6th) sowie Erstellung eines Konferenzposters</li> <li>• Einführung in Statistiksoftware (SPSS), Durchführen von Analysen, Interpretation von Outputs</li> <li>• Einführung in Online-Fragebogengestaltungstool (z.B. soscisurvey)</li> </ul> |
| <b>4</b> | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS) und Seminar (1 SWS)  |
| <b>5</b> | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |
| <b>6</b> | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |
| <b>7</b> | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min, 40%), Forschungsprojekt inkl. (Poster)Präsentation (60%)<br><br>Im Rahmen der aktiven Teilnahme am Seminar werden leistungsabhängig insgesamt 0-15 Bonuspunkte für einen Seminarvortrag vergeben. Diese Bonuspunkte werden als Prozentpunkte bis zu 20 % additiv in die Modulprüfung (Klausur) eingerechnet, sofern mind. 50% der Modulnote ohne diese Punkte erreicht wurden.   |
| <b>8</b> | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung<br>Teilnahme an 80% der Forschungsprojektbesprechungstermine   |
| <b>9</b> | <b>Verwendung des Moduls in:</b>   |

|           | <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b> |
|-----------|---|---------------|
|           | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014   | Wahlmodul     |
|           | Angewandte Informatik_BPO2017   | Wahlmodul     |
|           | Angewandte Informatik_BPO2024   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul     |
|           | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015  | Pflichtmodul  |
|           | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017  | Pflichtmodul  |
|           | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024  | Pflichtmodul  |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2017   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2020   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2024   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017   | Pflichtmodul  |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>   |               |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>   |               |
|           | <p>American Psychological Association (Hrsg.) (2009). Publication Manual of the American Psychological Association.</p> <p>Bühl, A. (2014). SPSS 22: Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson Studium.</p> <p>Field, A. (2013). Discovering Statistics Using SPSS. Sage.</p> <p>Bühner, M. (2004). Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. Pearson.</p> <p>Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W.J., Naumann, E. (2004). Quantitative Methoden, Bd. 1 und Bd. 2. Springer.</p> <p>Beller, S. (2016). Empirisch forschen lernen. Hogrefe.</p> <p>Dubben, H.-H. &amp; Beck-Bornholdt, H.-P. (2014). Der Hund, der Eier legt. Erkennen von Fehlinformation durch Querdenken. Rowohlt.</p> <p>Bördlein, C. (2002). Das sockenfressende Monster in der Waschmaschine. Alibri.</p> |               |

## Bauphysik

|                                |   |  |  |  |              |
|--------------------------------|---|--|--|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Bauphysik                                |  |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Building Physics                         |  |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\maja.karutz                          |  |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr.-Ing. Maja Karutz               |  |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |  |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| BPHY                           | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester   | jährlich zum Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h<br><br>Vor- und Nacharbeit: 45 h<br>Prüfungsvorbereitung: 60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden besitzen bauphysikalische Kenntnisse in den Bereichen Feuchte, Wärme, Schall- und Brandschutz. Sie kennen die maßgebenden europäischen und nationalen Regelwerke und können diese anwenden. Somit sind sie in der Lage, Konstruktionen wärme-, feuchte- und schallschutztechnisch nachzuweisen, zu bewerten und ggf. bauphysikalisch zu optimieren. Zudem können sie selbstständig Baukonstruktionen unter Beachtung bauphysikalischer Anforderungen entwerfen. Die dafür erforderlichen Kenntnisse gängiger Baukonstruktionen haben die Studierenden im Modul BKO erworben.</p> <p>Im Rahmen der Praktika führen die Studierenden in Gruppen selbstständig Versuche zur Bestimmung bauphysikalischer Kenngrößen (Längenausdehnungskoeffizient, spezifische Wärmespeicherkapazität, Wasseraufnahmekoeffizient, Schalldämm-Maße) in Anlehnung an die entsprechenden Normen durch. Durch die eigenständige, zu koordinierende Arbeit in Gruppen werden ihre Team- und Problemlösefähigkeit sowie ihre Sozialkompetenz gestärkt. Durch die Auswertung und Verschriftlichung ihrer Versuchsergebnisse in Form von Praktikumsberichten sind die Studierenden gefordert, ihre Messwerte zu diskutieren, sie kritisch zu hinterfragen und zu bewerten. Durch diese Analyse der Ergebnisse und durch den Austausch innerhalb der Gruppe wird ihre Reflexions- und Argumentationsfähigkeit geschult. Zudem werden bei der Erstellung der Praktikumsberichte die ersten Grundlagen für wissenschaftliches Schreiben gelegt.</p> <p>Für einen ersten Einstieg ins Technische Englisch werden den Studierenden am Ende der Formel- und Tabellensammlung der Themenbereiche die jeweiligen Fachbegriffe des Wärme-, Feuchte- und Schallschutzes zur Verfügung gestellt.</p> |  |  |  |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normen, Regelwerke</li> </ul> <p>Grundlagen, Anforderungen und Ziele des baulichen Wärmeschutzes (Sommerlicher Wärmeschutz, Mindestwärmeschutz, energiesparender Wärmeschutz)</p> <p>Grundlagen, Anforderungen und Ziele des baulichen Feuchteschutzes (Periodenbilanzverfahren)</p> <p>Grundlagen, Anforderungen und Ziele des baulichen Schallschutzes (Raumakustik, Bauakustik - Luftschall)</p> <p>Grundlagen, Anforderungen und Ziele des vorbeugenden Brandschutzes (Brandverhalten der Baustoffe, Feuerwiderstand der Bauteile, Brandschutzkonzept)</p>   |  |  |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>   |  |  |  |              |

|  | Vorlesung mit begleitenden Übungen und Laborpraktikum  |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|------------------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch  |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung   |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2013 BPO 2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Bauingenieurwesen_BPO2013 BPO 2014 | Pflichtmodul | Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017 | Pflichtmodul | Bauingenieurwesen_BPO20XX | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Bauingenieurwesen_BPO2013 BPO 2014                     | Pflichtmodul   |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017                      | Pflichtmodul   |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Bauingenieurwesen_BPO20XX                              | Pflichtmodul   |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br><br>Liersch/Langer: Bauphysik kompakt: Wärme – Feuchte – Schall, Bauwerk BBB<br><br>Lohmeyer/Post/Bergmann: Praktische Bauphysik, Vieweg+Teubner  |                    |               |                                    |              |                                   |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |

## Bioenergiesysteme

|                                |  |  |   |  |              |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Bioenergiesysteme                          |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Bioenergy Systems                          |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra                |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                    |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                             | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| BES                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester (Bottrop)  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Praktikum: 1 SWS<br>Übung: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)   | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die technischen Möglichkeiten zur Bereitstellung von Energie aus Biomasse (nachwachsende Rohstoffe) erworben.<br><br>Sie sind in der Lage, Rohstoffe, Verfahren und Anlagen zur Bereitstellung von chemischer, thermischer und elektrischer Energie aus Biomasse auszuwählen, zu spezifizieren und zu bewerten.   |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomasseentstehung, Angebaute Biomasse, Nebenprodukte (Rückstände und Abfälle)</li> <li>• Bereitstellungskonzepte, Ernte, Mechanische Aufbereitung</li> <li>• Transport, Lagerung, Konservierung und Trocknung</li> <li>• Grundlagen der thermo-chemischen Umwandlung biogener Festbrennstoffe</li> <li>• Thermo-chemische Umwandlung (Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse)</li> <li>• Produktion und Nutzung von Pflanzenölkraftstoffen</li> <li>• Grundlagen der bio-chemischen Umwandlung</li> <li>• Ethanolherzeugung und -nutzung</li> <li>• Biogaserzeugung und -nutzung</li> </ul><br>Praktikum: Durchführung von Versuchen im Labor zum Thema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiesel (Herstellung von Fettsäuremethylestern)</li> <li>• Holzpellets (Produktion und Chem. Analyse z.B RFA - Schwermetalle)</li> <li>• Biogas (Standardgärversuch) (optional)</li> <li>• Exkursionen</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung, Übung und Praktikum  |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Kenntnisse der Chemie und der Mechanischen und Thermischen Verfahrenstechnik.   |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |   |  |              |

|  | Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (15-30 min. je Prüfling), wird in der ersten Vorlesungswoche festgelegt (80%)Praktikumsberichte (20%)   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur sowie Praktikumsberichte, Teilnahme an Exkursion (falls angeboten)   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:<br>Kaltschmitt, Hartman, Hofbauer: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren,<br>FNR, Leitfaden Bioenergie: Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen   |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

## Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Biologische Prozess- und Chemische Reaktionstechnik  |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Biological Process and Chemical Reaction Engineering |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | Jochen Schubert                                      |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jochen Schubert                            |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                                       | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| BCV                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Praktikum: 1 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Vorlesung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)             | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30<br>Vorlesung max. 150 bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Biochemie und kennen die Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik.</p> <p>Sie verstehen molekularbiologische und chemische Lebensvorgänge, Strukturen und Prozesse.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestimmte Energie- und Umwelteinrichtungen bzw. -Apparate grob auszulegen und zu dimensionieren</li> <li>• die in den Anlagen wirkenden molekularbiologischen und chemischen Prozesse zu benennen</li> <li>• geeignete Grundoperationen und Reaktoren für spezifische Fälle auszuwählen</li> <li>• strömungstechnisch ideale Reaktoren zu berechnen</li> <li>• Analyseverfahren zu verstehen</li> </ul>   |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Biochemie zum molekularbiologischen und chemischen Verständnis von Lebensvorgängen, Strukturen und Prozessen</li> <li>• Chemische Reaktionstechnik: Grundbegriffe, Stöchiometrie, Kinetik, Berechnung strömungstechnisch idealer Reaktoren</li> <li>• Probenahmetechnik und Probenvorbereitung, Analysenverfahren, spektroskopische Verfahren, ggf. chromatografische Messverfahren.</li> </ul> <p>Praktikum: Softwareanwendung und/oder Versuche im Labor (je nach Gruppengröße)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwendung der Prozesssimulationssoftware ASPEN: Gruppenweise Bearbeitung/Simulation eines Themas mit aktuellem Bezug (z.B. Power to Gas, Fischer Tropsch Synthese, o.ä.)</li> <li>◦ Laborversuche zu den Themen Enzymatik, Katalysatoren, Kinetik o.ä.</li> </ul> |  |   |   |              |

| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Praktikum  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Grundkenntnisse Kenntnisse organischer und anorganischer Chemie  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernportfolio (100 %)</li> </ul> <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <p>Praktikum: Praktikumskolloquium: muss bestanden werden, um zum Kolloquium zugelassen zu werden (b/nb)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie/Präsentation (30%): Erstellung einer Machbarkeitsstudie, Vorstellung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie</li> <li>• Präsentation Kolloquium (70%): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung der Machbarkeitsstudie</li> </ul>  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Lernportfolio sowie bestandene Praktikumskolloquium  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang im Folgenden eine Auswahl:<br><br>Christen, Daniel; Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Reihe VDI-Buch, ISBN: 3-540-88974-4, Verlag: Springer, VDI   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |



Schwister, Karl; Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser Fachbuchverlag

Vauck, Wilhelm R. A.; Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik; Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Chmiel, Horst; Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag

## Blue Science

| <b>Modulname</b>               |   | Blue Science  |   |  |              |
|--------------------------------|---|---|---|--|--------------|
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Blue Science  |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\christian.cornelisse  |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch   |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>  | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                     | <b>Dauer</b> |
| BS1                            | 180 h   | 6   | ab dem 4. Semester                        | jedes Semester                                     | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Gruppenprojekt: 4 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)  | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Gruppenprojekt |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele</li> <li>• vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel</li> <li>• evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls</li> <li>• entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch</li> <li>• bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik</li> <li>• stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche</li> </ul> <p><i>The students</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>acquire a comprehensive understanding of the respective topics of the case studies / business games</i></li> <li>• <i>deepen a selection of these topics, especially in a self-developed business game</i></li> <li>• <i>evaluate the acquired knowledge with regard to its relevance and contribution to the overall range of topics of the module</i></li> <li>• <i>develop and plan a suitable project based on this knowledge in order to communicate the topic of their simulation game to the other course participants and carry out this project</i></li> <li>• <i>evaluate critically the developed simulation and its possible use in future modules on this topic.</i></li> <li>• <i>strengthen their competences in terms of teamwork and independent scientific research.</i></li> </ul> |   |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demokratie und Demokratieverständnis</li> <li>• Gesellschaftliche Werte</li> </ul>  |   |   |  |              |

|          |  |
|----------|--|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussions- und Diskurskultur</li> <li>• Analyse von gesellschaftlichen Strömungen</li> <li>• Bedeutung von Nachhaltigkeit</li> <li>• Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie</li> <li>• Bedeutung der Globalisierung</li> <li>• Rolle der Sozialsysteme</li> <li>• Soziale Verantwortung des Einzelnen in unserer Gesellschaft</li> </ul> <p><i>The module deals with the meaning of our ethical and social values in the form of case studies and - partly self-developed - simulation games, among others with regard to the following aspects:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Democracy and understanding of democracy</i></li> <li>• <i>Social values</i></li> <li>• <i>Culture of discussion and discourse</i></li> <li>• <i>Analysis of social trends</i></li> <li>• <i>Importance of sustainability</i></li> <li>• <i>Compatibility of ecology and economy</i></li> <li>• <i>Importance of globalization</i></li> <li>• <i>Role of social systems</i></li> <li>• <i>Social responsibility of the individual in our society</i></li> </ul> |
| <b>4</b> | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Planspiele und Projektarbeit in Kleingruppen</p> <p><i>Simulation games and project work in small groups</i></p>   |
| <b>5</b> | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p> <p><i>none</i></p>   |
| <b>6</b> | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p> <p><i>none</i></p>   |
| <b>7</b> | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung: Erstellung eines                      Prüfungssprache: Deutsch<br/> Portfolios mit Teilleistungen (20 Seiten) (100%)</p>  |
| <b>8</b> | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung (die genannten Teilleistungen werden im ersten Modultermin festgelegt)</p> <p><i>Passed module examination (the partial performances mentioned will be determined in the first module date).</i></p>  |
| <b>9</b> | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <p><b>Studiengang</b> <span style="float: right;"><b>Status</b></span></p>   |

|   |           |
|---|-----------|
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014   | Wahlmodul |
| Angewandte Informatik_BPO2017   | Wahlmodul |
| Angewandte Informatik_BPO2024   | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16        | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19_24/25  | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19 | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25 | Wahlmodul |
| Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX        | Wahlmodul |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Wahlmodul |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Wahlmodul |
| Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul |
| Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017                                       | Wahlmodul |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023  | Wahlmodul |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16                              | Wahlmodul |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19                              | Wahlmodul |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25                              | Wahlmodul |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018                                 | Wahlmodul |
| Maschinenbau_BPO20XX  | Wahlmodul |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019   | Wahlmodul |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017  | Wahlmodul |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024  | Wahlmodul |
| Sicherheitstechnik_BPO2014  | Wahlmodul |
| Sicherheitstechnik_BPO2021  | Wahlmodul |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2017  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2020  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2024  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015   | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018   | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX   | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |           |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |           |
|           | <i>The weighting results from the share of credits of the module in the total number of grade-relevant credits</i>   |           |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |           |
|           | Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund.       |           |
|           | Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg ( <a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a> ), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus. |           |
|           | <i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i>                      |           |
|           | <i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (<a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a>), but has a broader focus beyond engineering.</i>                                |           |

## Chemie

|                                |  |                           |                        |  |              |
|--------------------------------|--|---------------------------|------------------------|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Chemie                    |                        |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Chemistry                 |                        |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\francois.deuber       |                        |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. François Deuber |                        |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                   |                        |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>            | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                       | <b>Dauer</b> |
| CHE                            | 180 h  | 6                         | ab dem 5. Semester     | jedes Semester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>        | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Praktikum: 1,5 SWS<br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS   | 5,5 SWS (= 82,5 h)        | Gesamt: 97,5 h         | Praktikum max. 15<br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                           |                        |  |              |
|                                | Die Studierenden ...   |                           |                        |  |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die inhaltlichen Grundlagen der Chemie (s.u.) wiedergeben</li> <li>• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden chemischen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen.</li> <li>• können ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen,</li> <li>• verwenden eine systematische Problemlösungsstrategie,</li> <li>• können selbstständig neuen Stoff erarbeiten,</li> <li>• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,</li> <li>• denken nach,</li> <li>• können in einem Labor im Umgang mit Gefahrstoffen sicher und produktiv arbeiten,</li> <li>• können sich und ihren Lernprozess reflektieren</li> </ul> |                           |                        |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                           |                        |  |              |
|                                | Seminar:   |                           |                        |  |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materie</li> <li>• Stöchiometrie</li> <li>• Elementeigenschaften und Periodensystem</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Energiebetrachtung der chemischen Reaktion</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeit</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Lösungen</li> <li>• Säure-Base-Reaktionen</li> <li>• Redoxreaktionen</li> <li>• ausgewählte Kapitel der Stoffchemie (Fokus auf Relevanz für Energie- und Umwelttechnik)</li> </ul>  |                           |                        |  |              |
|                                | Praktikum  |                           |                        |  |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Destillation von Rotwein</li> <li>• Leitfähigkeit und Löslichkeit von Calciumsulfat</li> </ul>  |                           |                        |  |              |

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumetrie und On-Site Analytik</li> <li>• Photometrie</li> </ul> <p>Ergänzend erstellen die Studierenden über das Semester freiwillig ein Reflexionsportfolio, bei dem sie sich mit sich und ihrem Lernen anhand wöchentlicher Reflexionsfragen auseinandersetzen.</p>  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum mit Testaten  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>allgemeine Kenntnisse eines naturwissenschaftlichen Praktikumsbetriebs   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>die Teilnahme am Praktikumsteil des Moduls ist nur mit bestandenem Physikpraktikum aus dem Modul Physik (PHY) möglich  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Nach Wahl:<br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Mündliche Prüfung (25 min.) (100%)              Prüfungssprache: Deutsch<br><br>Zusätzlich:<br>Praktikumsbericht (0%)                                  Prüfungssprache: Deutsch  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Mortimer · Müller – Chemie – 978 3 13 484309 5<br>Boeck – Kurzlehrbuch Chemie – 978 3 13 135522 5<br>Brown · LeMay · Bursten – Chemie · Studieren kompakt – 978 3 868 94122 7  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |





## Chinesisch I

|                                |   |                    |                        |                                |              |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Chinesisch I       |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Chinese I          |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\juliane.rytz   |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Lehrbeauftragte/r  |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch            |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>     | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| CHI I                          | 180 h   | 6                  | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Sommersemester    | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b> | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Übung: 4 SWS  | 4 SWS (= 60 h)     | Gesamt: 120 h          | Übung max. 30                  |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |                    |                        |                                |              |
|                                | <p><b>Kenntnisse:</b> Am Ende dieses Moduls kennen die Studierenden das chinesische Tonsystem, können die vier Töne auseinander halten und die Laut-Umschrift <i>Pinyin</i> lesen und schreiben. Weiterhin können sie erste einfache Schriftzeichen erkennen und nachschreiben. Sie verfügen über Basiskenntnisse in der Alltagskommunikation und können sich mit ersten einfachen Sätzen verständigen.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind in der Lage, mit einzelnen Worten und einfachen Sätzen aus persönlichen Alltagssituationen zu berichten oder Fragen zu beantworten. In Gesprächen können sie bekannte Worte wiedererkennen, sowie einfache Sätze und Fragen verstehen, sofern der Gesprächspartner langsam und dialektfrei spricht und es um bekannte Themen geht.</p> <p><b>Kompetenz:</b> Nach Europäischem Referenzrahmen wurde in etwa die Niveaustufe A1.1 erreicht. Die Studierenden haben gelernt, erste alltagssprachliche Situationen mit einfachen Sätzen zu bewältigen. Die interkulturelle Kompetenz für erste Begegnungen wurde in Partner- und Gruppenübungen sensibilisiert.</p> |                    |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |                    |                        |                                |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phonetik: das chinesische Silben- und Tonsystem</li> <li>• Ausspracheübungen</li> <li>• Einführung in die chinesische Schrift</li> <li>• Satzbau und -struktur</li> <li>• Fragepronomen und Frageworte</li> <li>• Zahlen bis 100</li> <li>• Datum und Uhrzeit</li> <li>• Sich begrüßen/verabschieden</li> <li>• Sich und andere vorstellen</li> <li>• Über das familiäre Umfeld berichten</li> <li>• Einen Tagesablauf beschreiben</li> <li>• Konversationsübungen</li> <li>• Landeskunde: Sitten und Bräuche Chinas</li> </ul>  |                    |                        |                                |              |

| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>seminaristischer Unterricht, Arbeit in Kleingruppen   |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
|--|--|--------------------|---------------|------------------|------------------|--|------------------|--|-----------|--|------------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|------------------|------------------|
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Portfolioprüfung + Teilnahme  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>erfolgreiche Teilnahme/Mitarbeit + bestandene Modulprüfung<br><br>„Im Rahmen der aktiven Teilnahme werden leistungsabhängig insgesamt 0-20 Bonuspunkte für zusätzliche schriftliche Ausarbeitungen und Präsentationsleistungen im Verlauf des Semesters vergeben. Diese Bonuspunkte werden als Prozentpunkte bis zu 20 % additiv in die Modulprüfung eingerechnet, sofern mind. 50% der Modulnote ohne diese Punkte erreicht wurden.“  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angebote des ZfK</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angebote des ZfK | Wahlpflichtmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16 | Wahlpflichtmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Angebote des ZfK   | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16                 | Wahlmodul  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19                 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                 | Wahlmodul  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                      | Wahlmodul  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                      | Wahlmodul  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Zukunftssemester   | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur wird in der ersten Sitzung bekanntgegeben.  |                    |               |                  |                  |  |                  |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |

## Elektrochemische Energiespeicher

|                                |   |                                  |                        |                                |   |
|--------------------------------|---|----------------------------------|------------------------|--------------------------------|---|
| <b>Modulname</b>               |   | Elektrochemische Energiespeicher |                        |                                |   |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | electrochemical energy stores    |                        |                                |   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow     |                        |                                |   |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr.-Ing. Julian Tornow     |                        |                                |   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                          |                        |                                |   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                                  |
| EC ES                          | 180 h   | 6                                | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Wintersemester    | 1 Semester                                    |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>               | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b>                  |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum:   | 3 SWS<br><br>1 SWS               | 4 SWS (= 60 h)         | Gesamt: 120 h                  | Vorlesung mit integrierter Übung<br>Praktikum |
|                                |   |                                  |                        |                                | max. 150 bzw. 120<br>max. 15                  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |                                  |                        |                                |   |
|                                | <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sollen die Studierenden folgendes können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Funktionsweise von elektrochemischen Speichern beschreiben, indem grundlegende elektrochemische Modelle zur Beschreibung und Berechnung der Zelleigenschaften angewendet werden.</li> <li>• Die Ursachen von einsatzlimitierenden Zelleigenschaften wie z.B. Energiedichte, Lade-/Entladerate, Entladetiefe, Zyklfestigkeit und Alterung qualitativ erklären.</li> <li>• Messmethoden zur Zustandsbestimmung von Speichertechnologien anwenden und die Ergebnisse interpretieren.</li> <li>• Managementsysteme zur elektrischen und thermischen Zellregelung beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Verschiedene elektrochemische Speichertypen anhand ihrer Kenngrößen bewerten, sowie für spezifische Anwendungen begründet auswählen.</li> <li>• Die Relevanz bestehender und zukünftige Technologien elektrochemischer Energiespeicher zur Erreichung der gegenwärtigen Klimaziele zu bewerten.</li> </ul>  |                                  |                        |                                |   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |                                  |                        |                                |   |
|                                | <p>In diesem Modul werden Kenntnisse und Methoden vermittelt, um eine qualifizierte Beurteilung zu Auswahl und Betrieb von Speichersystemen durchzuführen. Dafür werden folgende Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Energiespeichern: Kenngrößen, Klassifizierung und Einsatzbereich, Zellen, Module;</li> <li>• Elektrochemische Grundlagen: Oxidation/ Reduktion, Redoxpotential, Nernst-Gleichung, Elektrodenreaktionen, Faraday'sches Gesetz, Transportprozesse, Innenwiderstand;</li> <li>• Funktionsweise, Aufbau und Eigenschaften (Kapazität, Alterung, Sicherheit,...) verschiedener Zell-Technologien: z.B. Bleibatterie, Lithium-Ionen-Batterie, Metall-Luft-Batterie, Superkondensator, Elektrolyseur/Brennstoffzelle;</li> <li>• Messmethoden: Potentiostat, 3-Elektroden-Messung, Leitfähigkeit, galvanostatisches und potentiostatisches Laden/Entladen, Impedanzpektroskopie;</li> <li>• Batterie-Management-System: Lade-/Entlademanagement, Zellsymmetrierung, Bestimmung des Lade- und Alterungszustands, Sensorik, Steuerung und Kühlung, Sicherheitsfunktionen;</li> </ul> |                                  |                        |                                |   |

| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|---|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|-----------------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>5</b>  | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Grundlagen in Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Mathematik  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb)  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Klausur</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                     | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021            | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                       | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                               | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                               | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität (Dual)_BPO2024  | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2024         | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024  | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024  | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013       | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017       | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |              |   |              |   |              |   |              |                             |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben

## Elektromobilität

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Elektromobilität                         |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Electromobility                          |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jens.paetzold                        |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jens Paetzold                  |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                      | <b>Dauer</b> |
| EMO                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Sommersemester (Bottrop)                               | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 3 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben Kenntnisse über die Struktur und Funktion von verteilten Versorgungsnetzen, Ladesystemen, Speichermedien und Elektrofahrzeugen erworben. Sie sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Verfahren des Energietransportes, der Ladestrategien, Elektroantriebstechnik und Regelung sowie der Verbrauchsmessung und Abrechnung zu erkennen und in der Praxis anzuwenden. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt. |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Ökologische und ökonomische Bewertung der Elektromobilität im nationalen und internationalen Kontext. Antriebsbatterien und Antriebstechnik. Vernetzung von Elektrofahrzeugen und Energiesystemen über differenzierte und geeignete Kommunikationstechnologie. Ladesysteme und Ladestrategien. Erfassungs- und Abrechnungsverfahren und zugehörige Technik. Speichertechnik. Entwicklungs- und Optimierungspotentiale  |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminar und Praktikum, Exkursion  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Erfolgreicher Abschluss des Moduls 'Elektrotechnik'   |  |   |   |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 6 Studierenden muss erreicht sein  |  |   |   |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 Minuten)<br><br>3 Testate aus praktischer Arbeit als Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur  |  |   |   |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><br>Bestandene Klausur sowie Testat aus praktischer Arbeit   |  |   |   |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>   |  |   |   |              |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>    |
|-----------|--|------------------|
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015  | Wahlmodul        |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021   | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2017  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2024  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlpflichtmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul        |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                  |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                  |
|           | Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang   |                  |

## Energiebenchmarking in Gebäuden

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Energiebenchmarking in Gebäuden          |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy Benchmarking in Buildings         |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\viktor.grinewitschus                 |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Viktor Grinewitschus           |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| GAM                            | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester                        | jedes Semester (SS in Mülheim; WS in Bottrop)  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 4 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die Energieversorgung von Gebäuden erlangt. Sie kennen die typischen Primärenergie- und Nutzenergieverbräuche von verschiedenen Gebäudetypen. Die Studierenden können den Energieverbrauch von Gebäuden systematisch erfassen und die Daten statistisch aufbereiten und auswerten. Sie können anhand der Auswertungen typische Fehler im Gebäudebetrieb erkennen und kennen Maßnahmen für deren Behebung. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben zur Analyse der Energieversorgung von Gebäuden haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt. |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Energieversorgung von Gebäuden (Wärme, Kälte, Beleuchtung, IT etc.), Kenngrößen des Energieverbrauchs (Primärenergie, Nutzenergie), Einflussfaktoren, Systematische Erhebung der Verbrauchsdaten, Verfahren zur Aufbereitung der Verbrauchsdaten Ableitung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, Übungen an realen Beispielen  |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminar  |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein   |  |   |  |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Klausur (120 Minuten)  |  |   |  |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><br>Bestandene Modulprüfung   |  |   |  |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>  |  |   |  |              |



|           | <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b> |
|-----------|---|---------------|
|           | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25  | Wahlmodul     |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16   | Wahlmodul     |
|           | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22   | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015   | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17   | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017   | Wahlmodul     |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Das Modul findet im Sommersemester in Mülheim und im Wintersemester in Bottrop statt.                            |               |

## Energieberatung

|                                |   |  |   |   |              |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Energieberatung                          |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy consulting                        |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\sylvia.schaedlich                    |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Sylvia Schädlich               |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                      | <b>Dauer</b> |
| EB                             | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 4 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäudehülle und erforderliche technische Anlagen von verschiedenen Arten von Gebäuden dokumentieren und bewerten.</li> <li>• Unterlagen und technische Pläne verstehen und bewerten</li> <li>• Methoden der Energieberatung anwenden.</li> <li>• begründete Annahmen auf Basis von Normen, Verordnungen, etc. treffen, und normkonforme Berechnungsmethoden anwenden</li> <li>• reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden bearbeiten</li> <li>• in Praktika Messmethoden und deren Fehlerquellen benennen, Messungen durchführen, auswerten und bewerten</li> <li>• einen Beratungsbericht sowie einen Energieausweis für einfache Gebäude erstellen und die Ergebnisse präsentieren</li> </ul>  |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen; insbesondere Stellenwert, Abhängigkeiten und Zusammenspiel von Gesetzen, Verordnungen und Normen</li> <li>• Energetische Standards bei Neubauten und Gebäuden im Bestand; Grundlagen der Bestandsaufnahme und Dokumentation</li> <li>• Anforderungen an energieeffiziente Gebäude im Hinblick auf Technik und Gebäude</li> <li>• Grundlagen der Beurteilung von Gebäuden (bspw. Thermografie; Wärmedämmsysteme, Luftdichtheit, Nutzerverhalten, Leerstand) und verschiedener Methoden zur Wärme- und Kälteerzeugung sowie Raumluftechnischer Anlagen sowie von Beleuchtungssystemen</li> <li>• Grundlagen der Erstellung von Modernisierungsempfehlungen, Beratungsberichten und Energieausweisen; Berücksichtigung von Fördermaßnahmen</li> <li>• Softwareprogramme für die energetische Bewertung von Gebäuden</li> <li>• Bearbeitung von Fallbeispielen; Grundzüge der Berechnung nach DIN V 18599</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Überwiegend Teamarbeit   |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |  |   |   |              |

| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Maximale Teilnehmerzahl: 15 Personen   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Lernportfolio (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span><br><br>Lernportfolio: kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Teamarbeit   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

## Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung

|                                |   |   |   |   |              |
|--------------------------------|---|---|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Energieeffizienz in der Technischen Gebäudeausrüstung |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy efficiency of technical building equipment     |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Schaedlich Sylvia                                     |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr.-Ing. Sylvia Schädlich                       |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch   |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>  | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                      | <b>Dauer</b> |
| ETG                            | 180 h   | 6   | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 4 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)              | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden wenden verschiedene moderne Methoden der Augmented Reality (AR) unter Nutzung von Brillen und Tablets an, um selbstständig die Funktion von Anlagenkomponenten sowie deren Einstellungen und Zusammenhänge zu erarbeiten. Mittels AR-Simulationen identifizieren sie energieeffiziente Betriebsmodi von Anlagen.</p> <p>Die Studierenden können den komplexen Systemgedanken der Technischen Gebäudeausrüstung unter Berücksichtigung von Strom, Wärme, Kälte, Luftversorgung (Klima) darstellen: Sie können den Aufbau verschiedener in der Praxis eingesetzter Anlagen klassifizieren und die relevanten Komponenten, deren Einsatzgebiete sowie Vor- und Nachteile beurteilen. Bei der Bearbeitung von praxisorientierten Aufgaben haben sie gelernt, den Energiebedarf verschiedener Systeme zu berechnen und die Effizienzverbesserung und CO<sub>2</sub>-Reduzierung durch den Einsatz optimierter Komponenten bzw. regenerativer Energien zu bewerten. Sie finden Beurteilungsmaßstäbe für Behaglichkeitskriterien, Erfüllung der Sicherheitsanforderungen sowie für die Erfüllung der gesetzlichen und normativen Anforderungen und für die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen in der Praxis und können diese in ihrer Wertigkeit würdigen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in ein Thema einzuarbeiten und relevante Literatur und Normen auszuwerten. Sie können ein kleines semesterbegleitendes Projekt in Teamarbeit nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und die Ergebnisse kritisch diskutieren. Sie sind mit den Methoden der Fehlerbetrachtung vertraut. Die Studierenden können ein Thema im Rahmen einer Posterpräsentation und eines Vortrages wissenschaftlich präsentieren.</p> |   |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Ausgehend von den Anforderungen, die sich aus der Nutzung der Gebäude ergeben, werden die Anforderungen an die Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung definiert sowie die planerische und anlagentechnische Umsetzung betrachtet.</p> <p>Weitere Inhalte sind u.a.: Chancen und Grenzen regenerativer Systeme werden am Beispiel von Kälte- und Klimatisierungsprozess unter Nutzung der Methoden der Augmented Reality betrachtet und anhand von praktischen Beispielen erläutert; bspw. optimierte Verdunstungskühlung und Sorptionsverfahren unter Ausnutzung von Solarenergie oder Abwärme; Optimierung der Energieerzeugung durch Einbindung eines BHKWs zur Kraft-Wärme-Kältekopplung sowie durch Einsatz regenerativer Energien; Effizienzsteigerung durch verbesserte Komponenten und durch Systemauswahl; Planungsprozesse von Anlagen; Überblick über Messverfahren und Messtechnik; Bedeutung der Regelungstechnik und des Energiemanagements; Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen; Berücksichtigung relevanter Gesetze, Verordnungen und Normen und deren Einfluss auf technische</p>  |   |   |   |              |

|  | <p>Entwicklungen.</p> <p>Es werden in Teamarbeit Beispielrechnungen zu konventioneller Technik und Einsatz alternativer/regenerativer Verfahren in unterschiedlichen Anwendungsbereichen durchgeführt (bspw. Shoppingcenter, Verwaltungsgebäude, Hotel, Krankenhaus, Supermarkt, Rechenzentrum, Industrie) und miteinander verglichen sowie Vor- und Nachteile diskutiert. Praxisrelevante Kompetenzen wie bspw. Lesen eines RI-Schaltplanes, Nachrechnen von Leistungsdaten von Komponenten, Überprüfung der Energieeffizienz anhand von Messungen; Berechnung von Energiekennzahlen werden anhand von Praxisbeispielen sowie unter Einsatz der Methoden der Augmented Reality entwickelt und gefördert.</p>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>   | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeiten</p>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>5</b>   | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Thermodynamik 2 oder Wahlmodul „Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie“</p>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Lernportfolio (kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse)</p>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde</p>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |

Literatur wird zu Semesterbeginn angegeben

## Energienetze

|                                |  |  |   |  |              |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Energienetze                             |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Energy Grids                             |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jens.paetzold                        |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jens Paetzold                  |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| ENZ                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Zusammenhänge von Energiebereitstellung, -Transport, -Speicherung und -Verteilung werden anhand von Beispielen aus dem Bereich Gas, Erdöl und Strom erläutert.</p> <p>Den Studierenden ist die Technik aktueller Energienetze in den Grundzügen bekannt. Sie sind in der Lage grundlegende Auslegungen der Systeme vorzunehmen und praxisrelevante Betriebszusammenhänge zu verstehen.</p> <p>Sie können Strömungen in Rohren, Druckveränderungen, Lastfluss in elektrischen Netzen und zugehörigen Rechenverfahren anwenden und bewerten.</p>   |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Betrieb von Energienetzen für Strom, Gas und Wärme.</li> <li>• Öffentliche Netze und Industrienetze</li> <li>• Konzeption und Nutzung von intelligenten verteilten Energienetzen, die alle Teilnehmer miteinander verbinden</li> <li>• Management und Überwachung von großräumig verteilten Netzen</li> <li>• Wirtschaftlicher und umweltschonender Betrieb von Energienetzen</li> <li>• Berechnungsverfahren von Energieflüssen (Strom, Gas, Flüssigkeit)</li> <li>• Sektorkopplung</li> <li>• Elektrische Lastflussberechnung</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum</p>   |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>erfolgreiche Teilnahme am Modul Elektrotechnik</p>   |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |  |   |  |              |
| <b>7</b>                       | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (120 min, 100%) und Praktikumsteilnahme (Studienleistung)</p> <p>erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist Klausurvoraussetzung</p>   |  |   |  |              |

| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>/1/ BP Statistical Review of World Energy 2019 68th edition<br>/2/ Foliensatz 'Energietransport, - Speicherung und Verteilung' Prof. Dr.-Ing. E Sauer, Universität Duisburg-Essen   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |  |                  |   |           |   |           |



## Fluid Mechanics (English)

|                                |  |                           |                          |                         |  |
|--------------------------------|--|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| <b>Module Title</b>            |  | Fluid Mechanics (English) |                          |                         |  |
| <b>Module Title in English</b> |  | Fluid Mechanics           |                          |                         |  |
| <b>Module Leader</b>           |  | hrw\dinan.wang            |                          |                         |  |
| <b>Teaching Staff</b>          |  | Prof. Dr. Dinan Wang      |                          |                         |  |
| <b>Courselanguage/</b>         |  | English                   |                          |                         |  |
| <b>Code</b>                    | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>            | <b>Semester</b>          | <b>Semester Offered</b> | <b>Duration</b>  |
| STL                            | 180 h  | 6                         | as of 5th semester       | Every Winter semester   | 1 semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Type of Course</b>  | <b>Scheduled Learning</b> | <b>Independent Study</b> |                         | <b>Approx. Number of Participants</b>  |
|                                | Lecture: 3 h/week<br>Exercise: 1 h/week<br>Practical Course: 1 h/week  | 5 h/week (= 75 h)         | Total: 105 h             |                         | Lecture max. 150<br>bzw. 120<br>Exercise max. 30<br>Practical Course max. 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Learning Outcomes / Competences</b>   |                           |                          |                         |  |
|                                | <p>The students should be able to identify and solve the simple technical fluid flow problems; (A2 K1 E3 R2)</p> <p>They should be able to describe the internal flow behaviour and calculate the related pipe flow problems, such as the pressure loss. (A3 K2 E3 R2)</p> <p>The should be able to estimate the forces exerted by the external flow on the immersed bodies. (A3 K3 E3 R3)</p> <p>The students should know the validity of the equations and recognize the limit of their applications. (A3 K2 E4 R4)</p> <p>The students should be able to apply their knowledge from the lecture to understand the working principles of the fluid machines as well as to describe and evaluate the different kinds of machines. (A2 K2 E5 R4)</p> |                           |                          |                         |  |
| <b>3</b>                       | <b>Contents</b>  |                           |                          |                         |  |
|                                | <p>The physical characters of fluid, the fluid statics and buoyancy, the fluid kinematics, the conservation laws (mass, momentum, and mechanical energy): derivation and application, the characters and difference of laminar and turbulent flows, internal pipe flows, external flow over immersed bodies.</p> <p>Construction, working principle and design of the different fluid machines.</p>  |                           |                          |                         |  |
| <b>4</b>                       | <b>Teaching Methods</b>  |                           |                          |                         |  |
|                                | Lecture, Exercises (one group in German + one group in English) and Lab work.  |                           |                          |                         |  |
| <b>5</b>                       | <b>Content-Related Module Prerequisites</b>  |                           |                          |                         |  |
|                                | Math and natural science modules (e.g. Math 1 +2, fundamental Mechanics)   |                           |                          |                         |  |
| <b>6</b>                       | <b>Formal Module Prerequisites</b>   |                           |                          |                         |  |

|  | NA.  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
|--|--|--------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|--|-------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------|--|-----------------|---|-------------------|---|-------------------|
| <b>7</b>   | <p><b>Type of Exams</b></p> <p>Written exam (100%, 90 minutes)</p> <p>Successful completion of the practical reports (pass / fail)</p>   |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| <b>8</b>   | <p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <p>Pass of the required exams.</p>  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| <b>9</b>   | <p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Course of Studies</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Compulsory Module | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Compulsory Module | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Elective Module | Energieinformatik_BPO2017 | Elective Module | Energieinformatik_BPO2024 | Elective Module | Modules in English at HRW | Compulsory Module | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Compulsory Module | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Compulsory Module |
| <b>Course of Studies</b>                               | <b>Status</b>  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Compulsory Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Compulsory Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Elective Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Elective Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Elective Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Modules in English at HRW                              | Compulsory Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Compulsory Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Compulsory Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| <b>10</b>  | <p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>   |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |
| <b>11</b>  | <p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to fluid mechanicsAutor: Young, Donald F. Ort, Verlag: Hoboken, NJ, WileyUmfang: XIX, 474, 9 S.: Ill., graph. Darst.Signatur: 10/WDA49(5)ISBN: 978-0-470-90215-8</li> <li>• Fluid mechanicsfundamentals and applicationsAutor: Çengel, Yunus A., Cimbala, John M. Ort, Verlag: s.l., McGraw-Hill Higher Education</li> <li>• Kuhlmann, H.; Strömungsmechanik; Pearson Studium; München; 2007.</li> <li>• Böswirth, L.; Technische Strömungslehre - Ein Lehr- und Arbeitsbuch; Vieweg Verlag; Wiesbaden; 2007.</li> </ul>   |                          |               |                                     |                   |  |                   |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                           |                   |  |                 |   |                   |   |                   |

## Gebäudeautomation und -management

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Gebäudeautomation und -management        |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Building Automation & Management         |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus      |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Viktor Grinewitschus           |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| GAM                            | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester                        | jedes Semester                                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 4 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden haben die vorgestellten Inhalte verstanden und können sie praxisorientiert anwenden.                                |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Gebäudeautomation mit den zugehörigen Überwachungs-, Steuer-, Regel- und Optimierungssystemen. Konzepte und Verfahren für ein energie- und kostenoptimales Gebäudemanagement. |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Seminar  |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |  |   |  |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung  |  |   |  |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |  |   |  |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>  |  |   |  |              |

|           | <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b> |
|-----------|---|---------------|
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017   | Wahlmodul     |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>   |               |

## Geothermische Systeme

|                                |  |  |   |  |              |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Geothermische Systeme                          |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Geothermal Systems                             |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\rehm.marcus                                |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Dipl.-Ing. Thorsten Schmitz (Lehrbeauftragter) |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                                 | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| GTS                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)       | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die effiziente energetische Nutzung der Geothermie mit geothermischen Systemen. Im Vordergrund des Moduls steht die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Wärmepumpenanlagen zur Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie. Dabei können die Studierenden ihre bereits erworbenen Kenntnisse der Thermodynamik und der Wärmeübertragung anwenden und vertiefen. Die Wärmepumpenanlagen werden als ganzheitliches Energiesystem bestehend aus Wärmequelle, thermodynamischem Kreisprozess und Wärmesenke behandelt. Die Anbindung an Heizungsanlagen mit unterschiedlichen Betriebsarten wird praxisnah vorgestellt. |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Geothermische System im Überblick, Bereitstellung von Wärme-/Heizenergie mittels Wärmepumpenanlage, umweltrechliche, geologische, klimatische Rahmenbedingungen, Anwendung des thermodynamischen Kälteprozesses, Darstellung im T-s-, h-s- und logp-h-Diagramm, Wärmeübertragungsvorgänge von der Wärmequelle zur Wärmesenke, Wärmeverteilsysteme, Bereitstellung von Heizwärme, Trinkwassererwärmung, Anlagenbewertung und Angebotsgestaltung   |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminar mit begleitenden Übungen und Laborpraktikum   |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Thermodynamik empfohlen   |  |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein  |  |   |  |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min)<br><br>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die Teilnahme am Laborpraktikum (mind. 80% Anwesenheit)  |  |   |  |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><br>Bestandene Klausur und Teilnahme am Praktikum  |  |   |  |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>   |  |   |  |              |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>    |
|-----------|--|------------------|
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015  | Wahlmodul        |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021   | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2017  | Wahlmodul        |
|           | Energieinformatik_BPO2024  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlpflichtmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul        |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                  |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                  |
|           | Einführung in die Thermodynamik, Cerbe/Hoffmann, Hanser-Verlag, München.                                       |                  |
|           | Taschenbuch für Heizung- und Klimatechnik, Recknagel/Sprenger/Schramek, Oldenbourg Industrieverlag, München.   |                  |
|           | VDI-Wärmeatlas, Springer-Verlag, Heidelberg.   |                  |
|           | Fachzeitschriften, z. B. HLH, Springer-Verlag, Heidelberg.   |                  |

## Grundlagen des Circular Economy Managements

|                                |  |   |   |  |              |
|--------------------------------|--|---|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Grundlagen des Circular Economy Managements |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Basics of Circular Economy Management       |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\irrek.wolfgang                          |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | N.N.  |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                     |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                              | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h  | 6   | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                    | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 4 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)    | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können...<br>... die lineare Wertschöpfung von der zirkulären Wertschöpfung (Circular Economy) klar abgrenzen (K1);<br>... begriffliche Grundlagen zur Circular Economy erläutern (K2);<br>... für Circular Economy relevante rechtliche, und politisch-gesellschaftliche Rahmenbedingungen einordnen (K1);<br>... Circular Economy Management als einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess mit typischen Elementen und Prozessschritten erläutern (K2);<br>... Strategien der Circular Economy (R-Strategien) differenziert betrachten (K3);<br>... Circular Economy- Indikatoren vergleichend einordnen und anwenden (K3);<br>... Zusammenhänge der Circular Economy mit weiteren Megatrends wie Digitalisierung erkennen und ihren Einfluss auf die (zirkuläre) Wirtschaft einordnen (K1);<br>... Fallbeispiele für Circular Economy einordnen und bewerten können (K3)<br>[Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstaben und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremdem Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.] |   |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Grundlagen der Circular Economy (Definition, Abgrenzung zur linearen Wertschöpfung, Rahmenbedingungen).<br>R-Strategien.<br>Circular Economy Management als kontinuierlicher Verbesserungsprozess.<br>Perspektiven der Unternehmen und gesellschaftliche Perspektive.  |   |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungsaufgaben, aktuelle Fallanalyse, ggf. Studierendenvorträge oder andere Beiträge der Studierenden   |   |   |  |              |

| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Lernportfolio (100%) (Prüfungssprache: Deutsch; nach Absprache ggf. auch Englisch)   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Maschinenbau_BPO20XX                                   | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015       | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018       | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX       | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Das Modul wird im Sommersemester angeboten, sofern Lehrende für das Modul verfügbar sind und sich genügend Studierende für das Modul entscheiden.<br><br>Literaturempfehlungen werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.   |                    |               |                                     |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |   |           |



## Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen

|                                |  |  |                        |   |              |
|--------------------------------|--|--|------------------------|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Grundlagen für Unternehmensgründungen und Innovationen               |                        |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Basics for entrepreneurial and innovation activities                 |                        |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\christian.mueller  |                        |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Christian Müller-Roterberg, Dipl. Kff. Liane Trzebiatowski |                        |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch  |                        |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                | <b>Dauer</b> |
| Wahl INNO                      | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester     | jedes Semester (SS in Bottrop; WS in Mülheim) | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>   | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                  |              |
|                                | Seminar: 4 SWS   | 4 SWS (= 60 h)   | Gesamt: 120 h          | Seminar 15                                    |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden...<br><u>fachbezogene Lernergebnisse:</u><br>... verstehen, welche volks- und betriebswirtschaftliche Potenziale Gründungen bzw. Innovationen besitzen können<br>... kennen die Voraussetzungen für die Gründung eines Unternehmens<br>... verstehen die faktischen und rechtlichen Schutzmöglichkeiten von neuen Technologien und Ideen<br><br><u>methodische Fertigkeiten:</u><br>... wenden Techniken des Technologie- und Innovationsmanagements zur Generierung und Bewertung von neuen Ideen für Produkt-, Dienstleistungs- und Geschäftsmodellinnovationen an;<br>... wenden Verhandlungstechniken im Zusammenhang einer Unternehmensgründung an (z. B. Investorengespräch)<br><br><u>fachübergreifende Kompetenzen:</u><br>... erschaffen in Gruppenarbeit mit einer eigenen Geschäftsidee einen (Mini-) Businessplan und können diesen überzeugend präsentieren;<br>... beurteilen technologische Innovationen hinsichtlich ihrer gesellschaftlich-sozialen sowie ökologischen Auswirkungen |  |                        |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung, Formen sowie Erfolgsfaktoren von Innovationen und Gründungen</li> <li>• Methoden zum Entwickeln, Bewerten und Auswählen von neuen Geschäftsideen</li> <li>• Bausteine eines Businessplans</li> <li>• Gründungsmodalitäten und Finanzierung von Unternehmensgründungen</li> <li>• Nachhaltigkeit von Innovationen und Gründungen</li> </ul>  |  |                        |   |              |

| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallbeispiele, ggf. Exkursionen  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
|---|--|--------------------|---------------|---------------------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|--|-----------|------------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
| <b>5</b>  | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Wird vom Dozenten zu Beginn des Semesters festgelegt, i.d.R. Seminararbeit (75%) mit Präsentation (25%)   |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19_24/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19_24/25 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO20XX | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014   | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16        | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19_24/25  | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19 | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25 | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16              | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16                              | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19                              | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25                              | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018                                 | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Maschinenbau_BPO20XX  | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017  | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024  | Wahlmodul  |                    |               |                                       |           |  |           |  |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |           |  |           |  |           |   |           |                      |           |  |           |                                    |           |                                    |           |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2017  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2020  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2024  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015   | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018   | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX   | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Modul-Credits / Gesamtcredits = 6 / 210   |           |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: Pflichtlektüre wird in jedem Semester bekannt gegeben.<br>IHL PO 15/16: Wahlkatalog Handel<br>IHL PO 15/16: Wahlkatalog Logistik |           |

## Japanisch I

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Japanisch I                              |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Japanese I                               |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\juliane.rytz                         |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Lehrbeauftragte/r                        |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                    | <b>Dauer</b> |
| JAPA I                         | 180 h  | 6  | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                       | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Übung: 4 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen die grundlegende Struktur der japanischen Sprache sowie deren phonetische Merkmale. Sie verfügen über Basiskenntnisse in Bezug auf Wendungen und Sätze die in der Alltagskommunikation eingesetzt werden können.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die beiden Silbenschriften Hiragana und Katakana anzuwenden. Sie können vertraute Wörter wiedererkennen und verstehen. In Gesprächen können Sie einfache Fragen stellen und beantworten, wenn ihr Gesprächspartner bereit ist bei der Formulierung zu helfen, sehr deutlich spricht, seine Aussagen auf Wunsch wiederholt und es um bekannte Themen geht.</p> <p><b>Kompetenz:</b> Die Studierenden haben die erste Hälfte der Stufe A1 (A 1.1) des Europäischen Referenzrahmens abgeschlossen (Da es sich um eine außereuropäische Sprache handelt, ist diese Angabe lediglich als ungefährender Richtwert zu verstehen.). Durch die Arbeit in Kleingruppen haben die Studierenden ihre Sozialkompetenz verbessert und können andere Teilnehmer bei sprachlichen Schwierigkeiten unterstützen.</p> |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- passive Fertigkeit mit den Kana-Schriftzeichen und Erlernen der ersten Kanji-Zeichen</li> <li>- Ausspracheregeln</li> <li>- Satzstruktur (Nomen-, Verb- sowie Adjektiv, Prädikat im Präsens)</li> <li>- Zahlen und Uhrzeiten und einige Zählwörter</li> <li>- Begrüßungen, Verabschiedungen, Gespräch auf einer Einladung, Essen bestellen</li> <li>- sich selbst vorstellen (Name, Beruf, Alter, Sprachen, Wohnort, Herkunft, Familie)</li> <li>- über die Vorliebe zum Essen/Trinken sowie Frühstücksgewohnheiten sprechen</li> <li>- über eigene Wohnsituation sprechen</li> <li>- den Tagesablauf beschreiben</li> <li>- auf Aussagen/Fragen anderer passend reagieren</li> <li>- Landeskunde: Anreden auf Japanisch, Fast Food in Japan, Wohnung in Japan</li> </ul>   |  |   |   |              |

| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>seminaristischer Unterricht und Arbeit in Kleingruppen  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
|--|--|--------------------|---------------|------------------|------------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|-----------------|------------------|
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Portfolioprüfung (mündlich und schriftlich) (100%) + Teilnahme (unbenotet)  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>erfolgreiche Teilnahme/Mitarbeit + bestandene Modulprüfung<br><br>„Im Rahmen der aktiven Teilnahme werden leistungsabhängig insgesamt 0-20 Bonuspunkte für zusätzliche schriftliche Ausarbeitungen und Präsentationsleistungen im Verlauf des Semesters vergeben. Diese Bonuspunkte werden als Prozentpunkte bis zu 20 % additiv in die Modulprüfung eingerechnet, sofern mind. 50% der Modulnote ohne diese Punkte erreicht wurden.“  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angebote des ZfK</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftsemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angebote des ZfK | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul | Zukunftsemester | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| Angebote des ZfK                                       | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| Zukunftsemester  | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur wird in der ersten Sitzung bekanntgegeben.  |                    |               |                  |                  |  |           |   |           |   |           |                 |                  |

## Klimaneutrale Industrie

|                                |   |   |                        |                                       |              |
|--------------------------------|---|---|------------------------|---------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Klimaneutrale Industrie   |                        |                                       |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Climate-neutral industry  |                        |                                       |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\irrek.wolfgang  |                        |                                       |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Dipl.-Ing. Rainer Winter (Lehrbeauftragter), Prof. Dr. Wolfgang Irrek |                        |                                       |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch   |                        |                                       |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>  | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>        | <b>Dauer</b> |
| KSI                            | 180 h   | 6   | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Sommersemester (Bottrop) | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>  | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>          |              |
|                                | Seminar: 3 SWS<br>Exkursion: 1 SWS  | 4 SWS (= 60 h)  | Gesamt: 120 h          | Seminar 15<br>Exkursion 15            |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |   |                        |                                       |              |
|                                | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Energie- und Klimarelevanz energieintensiver industrieller Prozesse erläutern, insbesondere in ausgewählten Branchen der Grundstoffindustrie (z. B. Eisen und Stahl, Aluminium, Zement);</li> <li>• die technischen Grundlagen der klimaneutralen Industrie beschreiben;</li> <li>• die Transformationspfade, wirtschaftlichen Herausforderungen und politisch-administrativen Rahmenbedingungen und Unterstützungsmöglichkeiten der energieintensiven Industrie auf dem Weg zur Klimaneutralität diskutieren;</li> <li>• die prinzipiellen Möglichkeiten darstellen, wie vor dem Hintergrund der politisch-administrativen Rahmenbedingungen und der Carbon Leakage-Problematik Klimaschutz und Energiemanagement durchgeführt, die Energienutzung optimiert, Energie und Treibhausgasemissionen der energieintensiven industriellen Prozesse verringert werden können;</li> <li>• die betriebliche Realität der Ermittlung, Berichterstattung und Verifizierung von Treibhausgasemissionen und der energetischen Optimierung von Anlagen und Prozessen diskutieren;</li> <li>• die theoretischen Grundlagen, Probleme und Lösungsansätze des Energie- und Klimaschutzmanagements und der Ermittlung von Treibhausgasemissionen erläutern;</li> <li>• Prüfverfahren und Datenverifizierung sowie die Möglichkeiten des Handels mit Emissionszertifikaten beschreiben;</li> <li>• eigenständig einen wissenschaftlichen Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema des Fachgebiets erarbeiten;</li> <li>• für den Fachvortrag relevante wissenschaftliche Literatur, die dem Stand der Wissenschaft entspricht (dazu gehört in der Regel auch mindestens eine englischsprachige Primärquelle), in adäquater Weise nutzen;</li> <li>• einen ansprechenden Fachvortrag zu ihrer Studienarbeit halten.</li> </ul> |   |                        |                                       |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |   |                        |                                       |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energienutzung und Treibhausgasemissionen in der Industrie, insbesondere in industriellen Prozessen in ausgewählten Branchen der energieintensiven Industrie</li> <li>• Transformationspfade zur klimaneutralen Industrie</li> <li>• Basistechnologien der klimaneutralen Industrie und technologische Übergangslösungen zur Energieeinsparung und Emissionsminderung</li> </ul>   |   |                        |                                       |              |

|          |   |
|----------|---|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wettbewerbssituation der energieintensiven Industrie und Wirtschaftlichkeit des Übergangs zur Klimaneutralität</li> <li>• Möglichkeiten des Energiemanagements und der Verringerung von Treibhausgasemissionen in der Industrie bis hin zur Klimaneutralität vor dem Hintergrund der politisch-administrativen Rahmenbedingungen und der Carbon Leakage-Problematik</li> <li>• Theoretische Grundlagen, Probleme, Lösungsansätze und betriebliche Realität der Ermittlung, Berichterstattung und Verifizierung von Treibhausgasemissionen und der energetischen und treibhausgasemissionsbezogenen Optimierung von Anlagen und Prozessen</li> <li>• Prüfverfahren, Datenverifizierung und Handel mit Emissionszertifikaten</li> <li>• Förderliche Rahmenbedingungen und politisch-administrative Instrumente für den Übergang in die Klimaneutralität</li> </ul> |
| <b>4</b> | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht, Fachvortrag, 1-2 Exkursionen  |
| <b>5</b> | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Grundkenntnisse der Energieumwandlungsprozesse   |
| <b>6</b> | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die Mindestteilnehmer:innenzahl von 7 angemeldeten Studierenden muss erreicht sein   |
| <b>7</b> | <b>Prüfungsformen</b><br>Fachvortrag (einzeln oder als Kleingruppe) (ca. 25-45 min)<br>Mündliche Prüfung (ca. 15 min)<br>Die Teilnahme an mindestens einer der 1-2 Exkursionen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung, sofern die Exkursionen angeboten werden können.   |
| <b>8</b> | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Teilnahme an mindestens einer der vorgesehenen Exkursionen (sofern die Exkursion angeboten werden kann); bestandene Modulprüfung  |
| <b>9</b> | <b>Verwendung des Moduls in:</b>  |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b> |
|-----------|--|---------------|
|           | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25   | Wahlmodul     |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16  | Wahlmodul     |
|           | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22  | Wahlmodul     |
|           | Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX   | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021   | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19  | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2017  | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2024  | Wahlmodul     |
|           | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018  | Wahlmodul     |
|           | Maschinenbau_BPO20XX   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO20XX   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul     |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Das Modul wird in enger Zusammenarbeit mit Dipl.-Ing. Rainer Winter angeboten. Rainer Winter ist Geschäftsführer der 2° GmbH und verfügt über langjährige Erfahrung u. a. aus der Beratung und Zertifizierung von energieintensiven Industriebetrieben, die er bei der TÜV Nord Cert GmbH gewonnen hat.<br><br>Ein bis zwei Exkursionen zu einem Industriebetrieb sind vorgesehen. Falls die Exkursionen nicht angeboten werden können, werden ersatzweise Materialien und Videolinks zu den entsprechenden |               |



industriellen Prozessen in der Praxis zur Verfügung gestellt.

Eine Literaturliste wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

## Kommunikation für Energiesysteme

|                                |   |                                      |                                       |  |              |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------------|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Kommunikation für Energiesysteme     |                                       |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Communication in Energy Networks     |                                       |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller         |                                       |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Gerd Bumiller              |                                       |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                              |                                       |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                       | <b>Studiensemester</b>                | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| KES                            | 180 h   | 6                                    | ab dem 5. Semester                    | jährlich zum Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Seminar: 3 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Seminar 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erlangen eine umfassende Kompetenz über Kommunikation für Energiesysteme. Sie können über die Anforderungsanalyse die Eignung einzelner Systeme bewerten, Strukturen auswählen, Datenschutzerfordernungen berücksichtigen und in die detaillierte Funktion eines Systems einarbeiten.   |                                      |                                       |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Anforderungsanalyse für Kommunikationssysteme. Anwendungsprotokolle der Energiesysteme, Powerline Communication Systems für Smart Metering und Smart Grids. Kurzstreckenfunksysteme für Smart Metering und Smart Home, Analyse eines konkreten Systems von den Anwendungsdaten bis zu dem physikalischen Signal, Strukturen sicherheitsrelevanter Netzwerke, Datenschutzerfordernungen am Beispiel Smart Metering und Darstellung eines aktuellen Konzepts zur Umsetzung der Datenschutzerfordernungen. |                                      |                                       |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Seminar mit hohem Praxisanteil  |                                      |                                       |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                                      |                                       |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                                      |                                       |  |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung  |                                      |                                       |  |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                                      |                                       |  |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>  |                                      |                                       |  |              |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b> |
|-----------|--|---------------|
|           | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014  | Wahlmodul     |
|           | Angewandte Informatik_BPO2017  | Wahlmodul     |
|           | Angewandte Informatik_BPO2024  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015  | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021   | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2017  | Pflichtmodul  |
|           | Energieinformatik_BPO2024  | Pflichtmodul  |
|           | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul     |
|           | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017   | Wahlmodul     |
|           | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2017  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2020  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO2024  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Wahlmodul     |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |               |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |               |

## Kraftwerkstechnik

|                                |  |                        |                        |   |              |
|--------------------------------|--|------------------------|------------------------|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Kraftwerkstechnik      |                        |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Power Plant Technology |                        |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\sylvia.schaedlich  |                        |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Dr. Michael Nolte (LB) |                        |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                |                        |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>         | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h  | 6                      | ab dem 5. Semester     | jedes Semester (SS in Bottrop; WS in Mülheim) | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>     | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                  |              |
|                                | Seminar: 3 SWS   | 3 SWS (= 45 h)         | Gesamt: 135 h          | Seminar 15                                    |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                        |                        |   |              |
|                                | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die grundsätzliche Struktur der europäischen und deutschen Energieerzeugung und -versorgung zu erläutern.</li> <li>• kennen die wesentlichen gesetzlichen Vorschriften im Bereich der Kraftwerkstechnik.</li> <li>• können anhand von Materialeigenschaften und anderen Faktoren verschiedene Primärenergieträger (Brennstoffe) hinsichtlich ihres Einsatzpotenzials im Kraftwerk bewerten.</li> <li>• können den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise der unterschiedlichen Kraftwerkstypen erklären sowie deren Verfahrensunterschiede beschreiben.</li> <li>• können anhand der energiepolitischen Rahmenbedingungen die aktuellen und zukünftigen technischen Herausforderungen in der Kraftwerkstechnik (z.B. bezüglich Konstruktion, Auslegung und Betrieb von Kraftwerken) benennen.</li> <li>• setzen ihre bisherigen Kenntnisse (Thermodynamik, Energiewandlung, Strömungslehre, Maschinenbau, etc.) zur Beurteilung einzelner Kraftwerksprozesse sowie aktueller und zukünftiger Entwicklungen in der Kraftwerkstechnik ein.</li> <li>• können sich eigenständig in ein neues Themengebiet zielgerichtet einarbeiten und dabei auf bisheriges Wissen aufbauen.</li> <li>• können ihr neues Wissen über das erarbeitete Themengebiet in einem vorgegebenen zeitlichen Rahmen umfassend und verständlich mündlich präsentieren.</li> <li>• bekommen die Möglichkeit, das theoretisch erarbeitete Wissen anhand einer Exkursion in der praktischen Anwendung zu vertiefen.</li> </ul> |                        |                        |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                        |                        |   |              |
|                                | <p>Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über das gesamte Spektrum von Kraftwerken sowohl fossiler als auch regenerativer und nuklearer Primärenergiequellen. Dazu gehören die thermischen Prozesse zur Energieumwandlung in einem Steinkohle-kraftwerk ebenso wie die in einem Biomassekraftwerk oder Müllheizkraftwerk. Es werden die prinzipielle Aufgabe und der Aufbau von vornehmlich thermischen Kraftwerken vorgestellt sowie deren Betriebsweisen und Optimierungsmöglichkeiten erläutert. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein Verständnis für die Funktionsweise, Auslegung und Optimierung von Kraftwerken und deren Komponenten unter thermodynamischen, feuerungstechnischen sowie energie- und umweltpolitischen Aspekten zu erlangen. Inhalte mit unterschiedlicher Tiefe sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation der europäischen und deutschen Energiewirtschaft</li> <li>• Energierechtliche und energiepolitische Rahmenbedingungen</li> </ul>  |                        |                        |   |              |

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärenergieträger und alternative Energieträger</li> <li>• Kraftwerkstypen zur zentralen sowie dezentralen Strom- und Wärmeerzeugung</li> <li>• Grundlegender Aufbau und Funktionsweise von Kraftwerken</li> <li>• Aufbau, Funktion und Auslegung von Hauptkomponenten der verschiedenen Kraftwerkstypen (z.B. Lagerung und Brennstoffaufbereitung, Feuerung, Dampferzeugung, Turbine und Generator, Rauchgasreinigung)</li> <li>• Optimierungsmöglichkeiten von Kraftwerksprozessen (z.B. Speisewasser-/Luft-vorwärmung, Zwischenüberhitzung, Rekuperatoren, Kraft-Wärme-Kopplung, etc.)</li> <li>• Aktuelle Themen und zukünftige Entwicklungen der Strom- und Wärmeerzeugung (z.B. Flexibilisierung)</li> </ul> |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
|--|---|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Seminar mit begleitendem Studienprojekt, Seminarvortrag (Präsentation) und Exkursion   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Thermodynamik, Energiewandlung und -Speicherung, Maschinenbau  |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <table> <tr> <td>Seminararbeit (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Mündliche Prüfung (30 min.) (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> </table>  | Seminararbeit (50%) | Prüfungssprache: Deutsch | Mündliche Prüfung (30 min.) (50%)   | Prüfungssprache: Deutsch |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Seminararbeit (50%)                                    | Prüfungssprache: Deutsch  |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Mündliche Prüfung (30 min.) (50%)                      | Prüfungssprache: Deutsch  |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>                     | Studiengang         | Status                   | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul                | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| Studiengang  | Status  |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018    | Wahlmodul   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Maschinenbau_BPO20XX                                   | Wahlmodul   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>   |                     |                          |                                     |                          |  |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |

## Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung

|                                |  |  |                        |  |              |
|--------------------------------|--|--|------------------------|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung |                        |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Air Quality and Water Treatment        |                        |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | Jochen Schubert                        |                        |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr.-Ing. Jochen Schubert         |                        |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                |                        |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                         | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                       | <b>Dauer</b> |
| LRW                            | 180 h  | 6                                      | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>                     | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Übung: 1 SWS<br>Vorlesung: 4 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | 6 SWS (= 90 h)                         | Gesamt: 90 h           | Übung max. 30<br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |  |                        |  |              |
|                                | Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur Wasserversorgung und -entsorgung sowie der Abluft- und Rauchgasreinigung. Sie kennen die gesetzlichen Grundlagen zum Immissions- und Gewässerschutz.   |  |                        |  |              |
|                                | Die Studierenden sind in der Lage  |  |                        |  |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren zu unterscheiden</li> <li>• Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren zu dimensionieren</li> <li>• Verfahren zum biologischen Schadstoffabbau zu erklären</li> <li>• die naturnahe Abwasserreinigung im Kontext zu anderen Verfahren zu bewerten</li> </ul>  |  |                        |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |  |                        |  |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzliche Grundlagen zum Immissions- und Gewässerschutz</li> <li>• Überblick zu den Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren</li> <li>• Dimensionierung von Abgas- und Abwasserreinigungsverfahren</li> <li>• Klärschlammbehandlung und -beseitigung</li> <li>• Biologischer Schadstoffabbau</li> <li>• Weitergehende Rauchgasreinigung</li> <li>• Naturnahe Abwasserreinigung</li> <li>• Aktuelle Themen aus dem Bereich Luftreinhaltung und Wasseraufbereitung (z.B. Möglichkeiten zum Phosphorrecycling aus Abwasser, 4. Reinigungsstufe in der Abwasserbehandlung, usw.)</li> <li>• Praktikum: Schwermetallbestimmung mittels ICP bei Wasserproben</li> </ul> |  |                        |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |  |                        |  |              |
|                                | Vorlesung mit begleitenden Übungen.  |  |                        |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |                        |  |              |

|  | Empfohlen: Energie- und Umwelttechnik  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernportfolio (100 %)</li> </ul> <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machbarkeitsstudie/Präsentation (30%): Erstellung einer Machbarkeitsstudie, Vorstellung der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie</li> <li>• Präsentation Kolloquium (70%): Wissenschaftliches Fachgespräch, Verteidigung der Machbarkeitsstudie</li> </ul>   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandenes Lernportfolio  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:<br><br>Franz Joos; Technische Verbrennung: Verbrennungstechnik, Verbrennungsmodellierung, Emissionen; Springer Verlag<br><br>Stefan Wilhelm; Wasseraufbereitung: Chemie und chemische Verfahrenstechnik; Springer Verlag  |                    |               |                                     |              |  |              |  |           |  |                  |

## Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Mechanical and Thermal Process Engineering   |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra                  |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Saulo H. Freitas Seabra da Rocha   |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                      |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                               | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MTV                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Praktikum: 1 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Vorlesung: 3 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)     | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30<br>Vorlesung max. 150 bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die mechanische und thermische Verfahrenstechnik.<br><br>Sie sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren für spezifische Fälle auszuwählen</li> <li>• mechanische und thermische Stoffumwandlungsverfahren in einem bestimmten Kontext zu bewerten</li> <li>• Stoff- und Wärmetransportvorgänge mit unterschiedlichen Verfahren zu initiieren</li> <li>• makroskopische Stoffumwandlungen durchzuführen.</li> </ul>  |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Thermisch: Stoff- und Wärmetransportvorgänge an Phasengrenzflächen, z.B. durch Trocknung, Destillation, Absorption, Extraktion<br><br>Mechanisch: Makroskopische Stoffumwandlung durch Trennen, Mischen, Zerkleinern, Agglomerieren.<br><br>Praktikum: Durchführung von Versuchen im Labor bzw. Technikum zu den Themen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerkleinerung (Anwendung verschiedener Zerkleinerungstechniken/Beanspruchungsarten und Beurteilung des Zerkleinerungsgrades)</li> <li>• Trennen (z.B Korngrößenverteilung)</li> <li>• Agglomeration (Anwendung von Agglomerationstechniken und Beurteilung der Festigkeit der Agglomerate)</li> <li>• Trocknung (Untersuchung des Trocknungsverhaltens verschiedener Stoffe in Bezug auf die Prozessparameter)</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung, Übung und Praktikum  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |   |   |              |



|  | Grundlegende Kenntnisse in Chemie, Physik und Umwelttechnik  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|--------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausur (120 min.) oder mündliche Prüfung (15-30 min. je Prüfling), wird in der ersten Vorlesungswoche festgelegt (100 %)<br><br>Praktikumsberichte (be/nb)  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur sowie Praktikumsberichte, Teilnahme an Exkursion (falls angeboten)  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:<br><br>Verfahrenstechnik von Werner Hemming et al., erschienen im Vogel Buchverlag, Ausgabe 2017<br><br>Schwister; Taschenbuch der Verfahrenstechnik<br><br>Stieß, Ripperger; Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie 1<br><br>Stieß; Mechanische Verfahrenstechnik 2<br><br>Schönbucher; Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse  |                    |               |                                     |              |  |              |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

## Meteorology for Wind Energy -- Introduction (English)

|                                |   |  |  |                         |   |
|--------------------------------|---|--|--|-------------------------|---|
| <b>Module Title</b>            |   | Meteorology for Wind Energy -- Introduction        |  |                         |   |
| <b>Module Title in English</b> |   | Meteorology for Wind Energy -- Introduction        |  |                         |   |
| <b>Module Leader</b>           |   | Prof. Dr. Dinan Wang                               |  |                         |   |
| <b>Teaching Staff</b>          |   | Dinan Wang   |  |                         |   |
| <b>Courselanguage/</b>         |   | English  |  |                         |   |
| <b>Code</b>                    | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                                     | <b>Semester</b>  | <b>Semester Offered</b> | <b>Duration</b>   |
|                                | 180 h   | 6  | as of 5th semester   | Every Summer semester   | 1 semester  |
| <b>1</b>                       | <b>Type of Course</b><br><br>Seminar: 4 h/week  | <b>Scheduled Learning</b><br><br>4 h/week (= 60 h) | <b>Independent Study</b><br><br>Total: 120 h                     |                         | <b>Approx. Number of Participants</b><br><br>Seminar 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Learning Outcomes / Competences</b><br>The students should be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand some fundamentals of general meteorology and its related statistical methods;</li> <li>• describe the vertical structure of atmosphere (wind profile) and its different influencing factors;</li> <li>• differentiate the different wind measurement methods and identify the error sources of measurement data;</li> <li>• chose proper representation method to visualize the wind data for specific purpose;</li> <li>• understand the analysis method of turbulence(spectra) and effect of the turbulent load;</li> <li>• take the different wake effects into consideration when planning a wind farm onshore/offshore;</li> <li>• evaluate if the modelling is good regarding accuracy, validation and appropriateness.</li> </ul> |  |  |                         |   |
| <b>3</b>                       | <b>Contents</b><br>- Meteorology basics;<br>- Measurements;<br>- Wind Profile;<br>- Local flow;<br>- Turbulence;<br>- Wakes;<br>- Modelling.  |  |  |                         |   |
| <b>4</b>                       | <b>Teaching Methods</b><br>Seminar with team work; Problem based learning; peer teaching.   |  |  |                         |   |
| <b>5</b>                       | <b>Content-Related Module Prerequisites</b><br>fundamental physics and mathematics.   |  |  |                         |   |
| <b>6</b>                       | <b>Formal Module Prerequisites</b><br>none  |  |  |                         |   |
| <b>7</b>                       | <b>Type of Exams</b><br>seminar paper (40%)<br>oral exam (60%)  |  | Examlanguages: English, German<br>Examlanguages: English, German |                         |   |

| <b>8</b>   | <p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b><br/>passing the module exam</p>  |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |
|--|---|--------------------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|--|-----------------|--|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|
| <b>9</b>   | <p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 338 1396 703"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 338 986 376"><b>Course of Studies</b></th> <th data-bbox="986 338 1396 376"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 405 986 443">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td data-bbox="986 405 1396 443">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 472 986 510">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td data-bbox="986 472 1396 510">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 539 986 577">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="986 539 1396 577">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 607 986 645">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td data-bbox="986 607 1396 645">Elective Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 674 986 712">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td data-bbox="986 674 1396 712">Elective Module</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Course of Studies</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Elective Module | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Elective Module | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Elective Module | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Elective Module |
| <b>Course of Studies</b>                               | <b>Status</b>   |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Elective Module   |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Elective Module   |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module   |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Elective Module   |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Elective Module   |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |
| <b>10</b>  | <p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b><br/>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>   |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |
| <b>11</b>  | <p><b>Additional Information / Literature</b><br/>Literature will be given at the beginning of the semester.</p>  |                          |               |                                     |                 |  |                 |  |                 |   |                 |   |                 |

## Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen

|                                |  |   |   |  |              |
|--------------------------------|--|---|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Netzintegration erneuerbarer Energieanlagen |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Grid connection of renewable energies       |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jens.paetzold                           |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jens Paetzold                     |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                     |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                              | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| NIE                            | 180 h  | 6   | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)    | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden lernen die Technischen Anschlussregeln (TAR) für Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Erzeugungsanlagen, Speicher sowie Verbrauchern am Netz kennen, welche für die Netzintegration dieser Anlagen notwendig sind.<br><br>Besondere Konzentration gilt hierbei den Anforderungen an die erneuerbaren Energien.<br><br>Erfolgt der Anschluss von Erzeugungsanlagen in einem geschlossenen Verteilnetz, so werden die für diese Erzeugungsanlagen dort gültigen Anforderungen betrachtet.<br><br>Die Studierenden lernen hier sowohl die nationalen, als auch die europäischen Anforderungen kennen.  |   |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Voraussetzung für einen sicheren Netzbetrieb ist die enge Zusammenarbeit zwischen Erzeugungsanlagen und den Netzbetreibern. Insbesondere hängt der Betrieb des Netzes unter anormalen Bedingungen von der Reaktion der Stromerzeugungseinheiten auf Abweichungen der Spannung vom Referenzwert sowie auf Abweichungen von der Nennfrequenz ab. Auf Grund ihrer gegenseitigen Abhängigkeit müssen Netze und Stromerzeugungseinheiten im Hinblick auf die Netzsicherheit systemtechnisch als Einheit betrachtet werden. Daher existieren technische Anforderungen an Stromerzeugungseinheiten als Voraussetzung für den Netzanschluss.<br><br>Die System-Zusammenhänge von Regelleistung, Frequenz, Blindleistung, Spannung werden anhand einer Reihe von Beispielen betrachtet. Unterschiedliche Systemzustände werden untersucht.<br><br>Anforderungen an Regelbare Verbrauchsanlagen und Speicher werden vergleichend zu den Erzeugungsanlagen behandelt. |   |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum  |   |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Module 'Elektrische Energietechnik' und 'Elektrotechnik' müssen erfolgreich absolviert sein.  |   |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine   |   |   |  |              |

| 7  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (120 min, 100%) Klausurvoraussetzung bestandenes Praktikum   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| 8  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| 9  | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| 10   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| 11   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>/1/ VDE-AR-N 4130 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Höchstspannungsnetz (TAB HÖS)<br>/2/ VDE-AR-N 4105 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Niederspannungsnetz (TAB NS)<br>/3/ VDE-AR-N 4110 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Mittelspannungsnetz (TAB MS)<br>/4/ VDE-AR-N4120 Technische Bedingungen für den Anschluss und Betrieb von Kundenanlagen am Hochspannungsnetz (TAB HS) ;<br>/5/ COMMISSION REGULATION (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of Generators   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |

## numerical simulation (English)

|                                |   |                                 |                          |                         |  |
|--------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| <b>Module Title</b>            |   | Numerical Simulation (Englisch) |                          |                         |  |
| <b>Module Title in English</b> |   | numerical simulation            |                          |                         |  |
| <b>Module Leader</b>           |   | Prof. Dr. Dinan Wang            |                          |                         |  |
| <b>Teaching Staff</b>          |   | Prof. Dr. Dinan Wang            |                          |                         |  |
| <b>Courselanguage/</b>         |   | English                         |                          |                         |  |
| <b>Code</b>                    | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                  | <b>Semester</b>          | <b>Semester Offered</b> | <b>Duration</b>  |
| SIM                            | 180 h   | 6                               | as of 5th semester       | Every Summer semester   | 1 semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Type of Course</b>   | <b>Scheduled Learning</b>       | <b>Independent Study</b> |                         | <b>Approx. Number of Participants</b>                    |
|                                | Lecture: 2 h/week<br>Practical Course: 2 h/week   | 4 h/week (= 60 h)               | Total: 120 h             |                         | Lecture max. 150<br>bzw. 120<br>Practical Course max. 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Learning Outcomes / Competences</b>  |                                 |                          |                         |  |
|                                | The students should be able to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• apply the adequate numerical methods to solve practical problems via MATLAB programming;</li> <li>• evaluate the advantages/disadvantages of numerical simulation methods;</li> <li>• recognize the different influence factors of a numerical model and evaluate the sensitivity of the parameters;</li> <li>• apply the proper data visualization techniques to analyse the data.</li> </ul>   |                                 |                          |                         |  |
| <b>3</b>                       | <b>Contents</b>   |                                 |                          |                         |  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to MATLAB programming.</li> <li>• Linear Equation System.</li> <li>• Curve fitting and Interpolation.</li> <li>• Numerical integration and differentiation.</li> <li>• Solving Ordinary Differential Equation: Initial - and boundary-value Problem.</li> <li>• Practice Session: the practice will take place in the PC-Lab each week after the lecture, the topics are close related to the lecture contents, so that the students can strengthen their understanding of the theory. For example, 'MATLAB Fundamentals and Programming', 'Using cubic spline to calculate the drag coefficient', 'With exponential model to predict the population growth', 'Evaluate the force on the dam with numerical integration', etc.</li> </ul> |                                 |                          |                         |  |
| <b>4</b>                       | <b>Teaching Methods</b>   |                                 |                          |                         |  |
|                                | Flipped Classroom with peer teaching and problem based learning.  |                                 |                          |                         |  |
| <b>5</b>                       | <b>Content-Related Module Prerequisites</b>   |                                 |                          |                         |  |
|                                | Math 1 & 2  |                                 |                          |                         |  |
| <b>6</b>                       | <b>Formal Module Prerequisites</b>  |                                 |                          |                         |  |
|                                | none  |                                 |                          |                         |  |
| <b>7</b>                       | <b>Type of Exams</b>  |                                 |                          |                         |  |
|                                | In-Class e-Tests (Semesterbegleitende Prüfung):   |                                 |                          |                         |  |

|  | <p>Practice - MATLAB programming (20%)</p> <p>Mid-Term (30%)</p> <p>Final Test (50%)</p>   |                          |               |                                     |                   |  |                   |  |                 |
|--|--|--------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|--|-------------------|--|-----------------|
| <b>8</b>   | <p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <p>Passing the module tests.</p>  |                          |               |                                     |                   |  |                   |  |                 |
| <b>9</b>   | <p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Course of Studies</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Compulsory Module | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Compulsory Module | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module |
| <b>Course of Studies</b>                               | <b>Status</b>  |                          |               |                                     |                   |  |                   |  |                 |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Compulsory Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |  |                 |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Compulsory Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |  |                 |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module  |                          |               |                                     |                   |  |                   |  |                 |
| <b>10</b>  | <p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>   |                          |               |                                     |                   |  |                   |  |                 |
| <b>11</b>  | <p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p><b>Reference Books (available at HRW library)</b></p> <p>Applied Numerical Methods with MATLAB, S. Chapra.</p> <p><b>Web Resources for MATLAB Training</b></p> <p>MATLAB Onramp</p>   |                          |               |                                     |                   |  |                   |  |                 |

## Projektarbeit EuT

|                                |   |  |  |   |              |
|--------------------------------|---|--|--|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Projektarbeit EuT                        |  |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Project EuT                              |  |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Prof. Dr.-Ing. Saulo Seabra              |  |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Alle Lehrenden des Instituts             |  |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |  |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester                       | jährlich zum Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 4 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>6 SWS (= 90 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind- mit regelmäßiger Unterstützung der Lehrperson- in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• im Team eine vorgegebene realitätsnahe Projektaufgabe aus dem Gebiet Energie- und Umwelttechnik zu bearbeiten</li> <li>• Methoden des Projektmanagements anzuwenden</li> <li>• eine vorgegebene Aufgabestellung in Teilschritte zu zergliedern</li> <li>• einen Teamarbeitsprozess zu strukturieren</li> <li>• Methoden und Werkzeuge zur Problemlösung notwendiges Wissen weitgehend selbständig anzueignen</li> <li>• Zwischenergebnisse zu präsentieren</li> <li>• Feedback zu geben und anzunehmen</li> <li>• den Projektbearbeitungsprozess zu dokumentieren</li> <li>• den eigenen Arbeitsprozess zu reflektieren</li> <li>• Ergebnisse mündlich und schriftlich zu präsentieren</li> </ul> |  |  |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Die Studierenden bearbeiten im Team eine vorgegebene Projektaufgabe aus dem Bereich der Energie- und Umwelttechnik weitgehend selbstständig und mit regelmäßiger Unterstützung der verantwortlichen Lehrperson. Die Projektaufgabe steht im Bezug zu aktuellen Forschungsaktivitäten im Bereich Energie- und Umwelttechnik an der HRW oder basiert auf praxisnahen Fragen bzw. Problemstellungen. Der gesamte Arbeitsprozess wird dokumentiert und reflektiert. Die Ergebnisse werden schriftlich und mündlich präsentiert.   |  |  |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Praktikum und Gruppenarbeit   |  |  |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |  |  |   |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |  |  |   |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernportfolio (100 %)</li> </ul>   |  |  |   |              |



|  | <p>Das Lernportfolio setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:</p> <p>Mündliche und schriftliche Präsentationen (PowerPoint Präsentation oder Poster) der Teil- und Endergebnisse des Projektes, Projektbericht mit Reflexion des Arbeitsprozesses.</p> <p>Der genaue Umfang des Lernportfolios wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.</p> |                    |               |  |              |  |           |
|--|--|--------------------|---------------|--|--------------|--|-----------|
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestehen des Lernportfolios</p>   |                    |               |  |              |  |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |              |  |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Pflichtmodul   |                    |               |  |              |  |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |  |              |  |           |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |  |              |  |           |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>   |                    |               |  |              |  |           |

## Projektentwicklung

|                                |  |                                 |  |   |              |
|--------------------------------|--|---------------------------------|--|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Projektentwicklung              |  |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Project Development             |  |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\felix.meckmann              |  |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. techn. Felix Meckmann |  |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                         |  |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                  | <b>Studiensemester</b>   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                      | <b>Dauer</b> |
| WPE                            | 180 h  | 6                               | ab dem 5. Semester   | jährlich zum Wintersemester                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>              | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                        |              |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS  | 4 SWS (= 60 h)                  | Gesamt: 120 h<br>Vor-/Nachbereitung: 60 h<br>Projektarbeit: 60 h | Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                                 |  |   |              |
|                                | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit der Projektentwicklung im engeren Sinne vertraut</li> <li>• identifizieren und analysieren die für die Entwicklung, die Finanzierung und den Betrieb von Bauwerken wesentlichen Aspekte</li> <li>• unterscheiden zwischen Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Nutzen/Kosten Untersuchungen und können diese anwenden</li> <li>• sind in der Lage, die Besonderheiten der Vermarktung von Immobilienprojekten zu erläutern</li> </ul> <p>Die Studierenden der dual-praxisintegrierten Variante reflektieren darüber hinaus Ihre Tätigkeiten im Unternehmen, sodass sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zuordnen können, welche Gesamtkomplexität die Initiierung, Entwicklung, Realisierung und Betrieb eines Immobilienprojektes beinhaltet. Ferner transferieren sie das erworbene Wissen auf aktuelle Projekte, auch wenn diese nicht unmittelbar Immobilienprojektentwicklungen sind.</li> <li>• die Aufgaben, die mit der Immobilienprojektentwicklung zusammenhängen, aus den Perspektiven der Vielzahl an beteiligten Stake- und Shareholder bewerten können</li> </ul> |                                 |  |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                                 |  |   |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemaufriss (Begriffsklärung, Projektentwicklung als komplexes Entscheidungsproblem)</li> <li>• Prozess Immobilienprojektentwicklung</li> <li>• Sicherung von Standort und Grundstück</li> <li>• Machbarkeitsstudie (u.a. Markt, Standort, Konkurrenz und Risikoanalyse)</li> <li>• Kostenrahmen</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnung und Nutzen-/Kostenverfahren</li> <li>• Immobilienbewertung und Due Diligence</li> <li>• Projektentwicklerrechnung, Immobilienprojektfinanzierung</li> <li>• Immobilienprojektmarketing</li> <li>• Praxisvorträge, Fallbeispiele</li> </ul>   |                                 |  |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |                                 |  |   |              |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Gast- und Praxisvorträgen   |                                 |  |   |              |

| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Module 'Projektentwicklung in der Bauwirtschaft', 'Investition und Finanzierung', 'Bau- und Vertragsrecht' und 'Statistik und Operations Research'  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Ausarbeitung / Machbarkeitsstudie in 2er Teams (30 bis 40 Seiten) (50%)<br>Vortrag, bestehend aus Präsentation mit anschließender Fragerunde in 2er Teams (40 min.) (50%)  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung, bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung und Vortrag  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Bauingenieurwesen_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017 | Wahlmodul | Bauingenieurwesen_BPO20XX | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| Bauingenieurwesen_BPO2014 BPO2017                      | Wahlmodul  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| Bauingenieurwesen_BPO20XX                              | Wahlmodul  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021                  | Pflichtmodul   |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alda, Willi; Hirschner, Joachim: Projektentwicklung in der Immobilienwirtschaft. Vieweg Teubner Verlag. Wiesbaden</li> <li>• Gondring, Hanspeter: Immobilienwirtschaft. Franz Vahlen Verlag. München</li> <li>• Schäfer, Jürgen; Conzen, Georg: Praxishandbuch der Immobilien Projektentwicklung. C.H. Beck. München/ Hamburg</li> <li>• Blecken, Udo; Meinen, Heiko: Praxishandbuch Projektentwicklung. Bundesanzeiger Verlag. Köln</li> <li>• Sailer; Grabner; Matzen: Immobilien Fachwissen von AZ. Grabener Verlag. Kiel</li> </ul>          |                    |               |                                   |           |                           |           |  |           |  |           |                                       |              |   |           |

## Qualitätsmanagement und Risikomanagement

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Qualitätsmanagement und Risikomanagement |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Quality Management and Risk Management   |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\stefan.habel                         |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Dr. Stefan Dorschu                       |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| QMS                            | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester (Bottrop)  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Seminar: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Seminar 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Organisation und dem Ablauf von Qualitätsprüfungen.<br><br>Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Begriffe des Qualitätsmanagements (QM) benennen und anwenden</li> <li>• die grundlegenden Ansätze und Vorgehensweisen darstellen</li> <li>• die DIN ISO 9001 anwenden</li> <li>• statistische Methoden/werkzeuge auf einfache Probleme anwenden</li> <li>• die Grundsätze von SixSigma erläutern und anwenden</li> <li>• Unterschiede zu anderen Managementsystemen erkennen</li> </ul>   |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung des Qualitätsmanagements und Normung</li> <li>• Grundsätze des Qualitätsmanagements: Begriffe, Definitionen und Vorgehensweisen</li> <li>• Grundlegende Werkzeuge (u.a. FMEA, FTA und KVP)</li> <li>• Planung und Auslegung: Grundsätze von Planungsprozessen, Prüfunterlagen, Prüfung von Unterlagen, Kennzeichnungen und Verantwortung</li> <li>• Einfluss der Mitarbeiter beim Qualitätsmanagement</li> <li>• Statistische Methoden und Versuchsplanung</li> <li>• Six Sigma und Lean Management</li> <li>• Qualitätsbezogene Kosten</li> <li>• Qualitätsmanagement als strategischer Teil des ganzheitlichen Managements</li> <li>• Methoden des Risikomanagements</li> <li>• Vergleich mit anderen Managementsystemen (Umwelt- und Energiemanagement)</li> <li>• Qualitätsmanagement in Produktionsprozessen, der Beschaffung und IT-basierten Bereichen</li> <li>• FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), FTA (Fault Tree Analysis), KVP (Kontinuierlicher verbesserungs-Prozess)</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung und Seminar  |  |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |  |   |  |              |

| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die MindestteilnehmerInnenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein.   |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
|---|--|--------------------|---------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Seminararbeit (400 min.) (25%) Prüfungssprache: Deutsch<br>Zulassung zur Klausur nur nach erfolgreicher Seminararbeit!<br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) Prüfungssprache: Deutsch<br>(75%)   |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Seminar sowie bestandene Klausur   |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2020 | Pflichtmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                  | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                       | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2020   | Pflichtmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2024   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                              | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang – im Folgenden eine Auswahl:<br>KTA Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung<br>EN ISO 9001.   |                    |               |  |           |   |           |   |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                               |              |                               |           |  |           |   |           |   |           |



## Russisch I

|                                |  |                    |                        |                                |              |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Russisch I         |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Russian I          |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\juliane.rytz   |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Lehrbeauftragte/r  |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch            |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>     | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| RUSS I                         | 180 h  | 6                  | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Sommersemester    | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b> | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Seminar: 4 SWS   | 4 SWS (= 60 h)     | Gesamt: 120 h          | Seminar 15                     |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                    |                        |                                |              |
|                                | <p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen die grundlegende Struktur der russischen Sprache sowie deren phonetische Merkmale und das kyrillische Alphabet. Sie verfügen über Basiskenntnisse in Bezug auf Wendungen und Sätze die in der Alltagskommunikation eingesetzt werden können.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Sätze und gängige Ausdrücke zu verstehen, sofern diese einen Bezug zu alltäglichen Geschehnissen und zum persönlichen Umfeld haben, also einem bekannten Kontext entstammen und deutlich gesprochen wird. Vertraute Wörter werden erkannt. Eine einfache auf Frage-Antwort basierte Kommunikation kann geführt werden, so lange der Kommunikationspartner bereit ist langsam und in Standardsprache zu sprechen, seine Aussagen zu wiederholen oder umzuformulieren und den Studierenden bei der Formulierung zu unterstützen. Hinsichtlich der schriftlichen Fertigkeit sind die Studierenden dazu befähigt, kurze und einfache Angaben zu machen, wie etwa Namen und Anschrift in ein Formular eintragen.</p> <p><b>Kompetenz:</b> Die Studierenden haben die Stufe A1 des Europäischen Referenzrahmens erreicht. Trotz der noch eingeschränkten sprachlichen Möglichkeiten können sie mit Muttersprachler:innen des Russischen in Kontakt treten und haben gelernt, sich auch mit begrenztem Vokabular in der Fremdsprache auszudrücken und ggf. um Hilfe zu bitten. Durch die Arbeit in Kleingruppen haben die Studierenden ihre Sozialkompetenz verbessert und können andere Teilnehmer bei sprachlichen Schwierigkeiten unterstützen.</p> |                    |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                    |                        |                                |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• das kyrillische Alphabet (Schreib- und Druckschrift)</li> <li>• Konjugation und Deklination, Kasussystem (Instrumental, Präpositiv)</li> <li>• Zahlen, Uhrzeiten</li> <li>• Präpositionen</li> <li>• Personalpronomen</li> <li>• Begrüßung und Verabschiedung, sich und andere vorstellen</li> <li>• Wegbeschreibungen</li> <li>• Verkehrsmittel, Fortbewegung</li> </ul>   |                    |                        |                                |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |                    |                        |                                |              |
|                                | seminaristischer Unterricht und Arbeit in Kleingruppen   |                    |                        |                                |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  |                    |                        |                                |              |
|                                | keine  |                    |                        |                                |              |

| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
|--|---|--------------------|---------------|------------------|------------------|--|-----------|--|-----------|--|------------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|------------------|------------------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Portfolioprüfung (mündlich und schriftlich) (100%) + Teilnahme (unbenotet)   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>erfolgreiche Teilnahme/Mitarbeit + bestandene Modulprüfung<br><br>„Im Rahmen der aktiven Teilnahme werden leistungsabhängig insgesamt 0-20 Bonuspunkte für zusätzliche schriftliche Ausarbeitungen und Präsentationsleistungen im Verlauf des Semesters vergeben. Diese Bonuspunkte werden als Prozentpunkte bis zu 20 % additiv in die Modulprüfung eingerechnet, sofern mind. 50% der Modulnote ohne diese Punkte erreicht wurden.“   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angebote des ZfK</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angebote des ZfK | Wahlpflichtmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Angebote des ZfK   | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16 | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16                 | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19                 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                 | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                      | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                      | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Zukunftssemester   | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur wird in der ersten Sitzung bekanntgegeben.   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |



## Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen

|                                |   |   |   |  |              |
|--------------------------------|---|---|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Sicherheit und Zuverlässigkeit in Energienetzen |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Safty and reliability in energy grids           |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\jens.paetzold                               |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Jens Paetzold                         |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch   |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                                  | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| ZTS                            | 180 h   | 6   | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)        | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in der Bewertung der technischen Zuverlässigkeit von Systemen am Beispiel von Energienetzen. Versorgungssicherheit und Versorgungszuverlässigkeit werden vorgestellt und untersucht. Sie lernen die Zusammenhänge von Instandhaltung, Verfügbarkeit und Sicherheit. Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse werden vorgestellt. Am Beispiel des Elektroenergiesystems werden verschiedene Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse angewandt. Bei der Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben haben sie durch die Anwendung geeigneter Lösungsstrategien entsprechende Methodenkompetenzen erlangt.<br><br>PowerQuality (Spannungsqualität) wird erläutert, gemessen und mathematisch betrachtet |   |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Grundlagen und mathematische Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstrategien, Strukturanalysen, Funktionsanalysen</li> <li>• Statistik, Boolesche Algebra</li> <li>• Fehlerbaummethode</li> <li>• Fourier- und Laplacetransformation</li> </ul><br>Zuverlässigkeit technischer Systeme:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuverlässigkeitskenngrößen, Verteilungsgesetze zufälliger Größen, Zuverlässigkeitskennwerte</li> <li>• Zuverlässigkeitsstrukturen, abhängige Ausfälle, Instandhaltungsstrategien</li> </ul><br>Modellierung von Störsituationen:<br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle, Ursachen, ökonomische Bewertung.</li> </ul>   |   |   |  |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum   |   |   |  |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>erfolgreicher Abschluss der Module 'Elekrotechnik' und 'Elektrische Energietechnik'  |   |   |  |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine  |   |   |  |              |

| 7  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>erfolgreiches Praktikum ist Voraussetzung für Klausurteilnahme</p>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| 8  | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</p>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| 9  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 577 1396 1144"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 577 986 611"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="986 577 1396 611"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 645 986 678">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td data-bbox="986 645 1396 678">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 712 986 745">Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td data-bbox="986 712 1396 745">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 779 986 813">Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td data-bbox="986 779 1396 813">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 846 986 880">Energieinformatik_BPO2017</td> <td data-bbox="986 846 1396 880">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 913 986 947">Energieinformatik_BPO2024</td> <td data-bbox="986 913 1396 947">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 981 986 1014">Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td data-bbox="986 981 1396 1014">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1048 986 1081">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td data-bbox="986 1048 1396 1081">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1115 986 1149">Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td data-bbox="986 1115 1396 1149">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Pflichtmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Pflichtmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| 10   | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |
| 11   | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Zuverlässigkeit von Elektroenergiesystemen Kloeppe/Adler/Sorin/Tislenko Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig 1990</p> <p>Elektrischer Eigenbedarf Bagert, M.; Emmerich, J. u.a. (Hrsg.) VDE-Verlag 3. Auflage 2012</p> <p>Skript: Zuverlässigkeit (Kapitel 6 aus: Hilfsblätter zur Vorlesung Elektrische AnlagenIII Prof. Dr. techn Kurt W. Edwin RWTH Aachen 1990)</p>   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |              |                           |              |                           |              |  |           |   |           |   |           |

## Spanisch I

|                                |   |                    |                        |                                |              |
|--------------------------------|---|--------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Spanisch I         |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Spanish I          |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\juliane.rytz   |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Lehrbeauftragte/r  |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch            |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>     | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| SPAN I                         | 180 h   | 6                  | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Sommersemester    | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b> | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Seminar: 4 SWS  | 4 SWS (= 60 h)     | Gesamt: 120 h          | Seminar 15                     |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |                    |                        |                                |              |
|                                | <p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen die grundlegende Struktur der spanischen Sprache sowie deren phonetische Merkmale. Sie verfügen über Basiskenntnisse in Bezug auf Wendungen und Sätze die in der Alltagskommunikation eingesetzt werden können.</p> <p><b>Fertigkeiten:</b> Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Sätze und gängige Ausdrücke zu verstehen, sofern diese einen Bezug zu alltäglichen Geschehnissen und zum persönlichen Umfeld haben, also einem bekannten Kontext entstammen. Regelmäßig stattfindende Situationen des Alltags können sprachlich bewältigt werden. Eine einfache Kommunikation, die hauptsächlich auf den Austausch von Informationen bezüglich vertrauter Themen ausgerichtet ist (z.B. Familie, Job), kann geführt werden, so lange der Kommunikationspartner bereit ist, langsam und in Standardsprache zu sprechen und gelegentlich den Formulierungsprozess zu unterstützen. Hinsichtlich der schriftlichen Fertigkeit sind die Studierenden dazu befähigt, sehr einfache persönliche Briefe oder eine Notiz zu schreiben.</p> <p><b>Kompetenz:</b> Die Studierenden haben die Stufe A1 des Europäischen Referenzrahmens abgeschlossen. Sie haben gelernt, alltagssprachliche Situationen auf einfache Art und Weise sprachlich zu bewältigen. Trotz der noch eingeschränkten sprachlichen Möglichkeiten können sie mit Muttersprachlern des Spanischen in Kontakt treten und haben gelernt, sich auch mit begrenztem Vokabular in der Fremdsprache auszudrücken. Durch die Arbeit in Kleingruppen haben die Studierenden ihre Sozialkompetenz verbessert und können andere Teilnehmer bei sprachlichen Schwierigkeiten unterstützen.</p> |                    |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |                    |                        |                                |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussprache</li> <li>• Artikel, Pronomen, Fragewörter, Konjunktionen, Präpositionen</li> <li>• regelmäßige und unregelmäßige Verben</li> <li>• Präsens und Perfekt</li> <li>• Farben, Zahlen, Uhrzeit, Monate, Wochentage</li> <li>• Begrüßungen und Verabschiedungen</li> <li>• sich selbst und andere vorstellen und beschreiben</li> <li>• Wegbeschreibungen</li> <li>• etwas bestellen, Zustimmung und Ablehnen, Vorlieben und Abneigungen ausdrücken</li> <li>• den Alltag beschreiben, Vergangenes erzählen</li> <li>• Landeskunde spanischsprachige Länder (geographische Gegebenheiten, Alltagsleben)</li> </ul>  |                    |                        |                                |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>   |                    |                        |                                |              |

|  | seminaristischer Unterricht und Arbeit in Kleingruppen  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
|--|---|--------------------|---------------|------------------|------------------|--|-----------|--|-----------|--|------------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|------------------|------------------|
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Portfolioprüfung (mündlich und schriftlich) (100%) + Teilnahme (unbenotet)   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>erfolgreiche Teilnahme/Mitarbeit + bestandene Modulprüfung<br><br>„Im Rahmen der aktiven Teilnahme werden leistungsabhängig insgesamt 0-20 Bonuspunkte für zusätzliche schriftliche Ausarbeitungen und Präsentationsleistungen im Verlauf des Semesters vergeben. Diese Bonuspunkte werden als Prozentpunkte bis zu 20 % additiv in die Modulprüfung eingerechnet, sofern mind. 50% der Modulnote ohne diese Punkte erreicht wurden.“   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angebote des ZfK</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angebote des ZfK | Wahlpflichtmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Angebote des ZfK   | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16 | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16                 | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19                 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                 | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                      | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                      | Wahlmodul   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| Zukunftssemester   | Wahlpflichtmodul  |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur wird in der ersten Sitzung bekanntgegeben.   |                    |               |                  |                  |  |           |  |           |  |                  |  |           |   |           |   |           |                  |                  |

## Strategien von Asset Management und Asset Service

|                                |   |  |                        |                                  |                   |
|--------------------------------|---|--|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Strategien von Asset Management und Asset Service                  |                        |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy/Water IV: Strategies of Asset Management and Asset Services |                        |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\stefan.schlangen1  |                        |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Stefan Schlangen   |                        |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |                        |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| Energie/Wasser IV              | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Wintersemester      | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>   | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS   | 4 SWS (= 60 h)   | Gesamt: 120 h          | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls werden Studierende in der Lage sein ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Hintergründe, Ziele sowie Aufgaben des Asset Managements zu benennen und die verschiedenen Strategien zu erörtern und zu bewerten.</li> <li>• die Steuerungsaufgaben des Asset Managements zu benennen und insbesondere die Zusammenhänge zwischen den technischen, kaufmännischen und qualitativen Steuerungsaufgaben herzustellen.</li> <li>• die besonderen Herausforderungen in der Steuerung von Dienstleistern (Asset Service Provider) sowie die Zusammenhänge zum Outsourcing sowie der Gestaltung von Servicelevel-Agreements herzustellen.</li> <li>• die Möglichkeiten der organisatorischen Integration des Asset Managements in die Aufbauorganisation von Energie- und Wasser-Unternehmen aufzuzeigen, zu bewerten und Besonderheiten zu berücksichtigen.</li> <li>• die spezifischen Datenbedarfe für ein Asset Management sowie die möglichen Quellen aus bestehenden Unternehmenssystemen aufzuzeigen und darüber hinaus die Kritikalität der verschiedenen Daten zu bewerten.</li> </ul> |  |                        |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen des Asset Managements:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Begriff und Grundlagen des Asset- bzw. Anlagen-Managements, Normen und Standards</li> <li>◦ Entwicklung des Asset Managements in den vergangenen Jahren</li> <li>◦ Anreiz und Umfeld des Asset Managements</li> <li>◦ Überblick von Anlagen (Assets) in der Energie- und Wasserwirtschaft</li> <li>◦ Alterungsverhalten von Betriebsmitteln</li> <li>◦ Überblick angewandter statistischer Verfahren</li> </ul> </li> <li>• Strategien des Asset Managements                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ RCM</li> <li>◦ FMEA</li> <li>◦ Anwendung von Fuzzy-Logik</li> </ul> </li> <li>• Steuerungsaufgaben im Asset Management                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Betriebswirtschaftliche Steuerung</li> <li>◦ Technische Steuerung</li> <li>◦ Qualitative Steuerung</li> <li>◦ Dienstleistersteuerung</li> </ul> </li> </ul>   |  |                        |                                  |                   |

|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Besonderheiten des Asset Management für Strom/Gas</li> <li>◦ Besonderheiten des Asset Management für Wasser/Abwasser</li> <li>• Führung und Optimierung des technischen Netzservices</li> <li>• Integration des Asset Managements in das Unternehmen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Aufgaben und Aufgabenverteilung</li> <li>◦ Varianten der Integration in die Unternehmensorganisation</li> <li>◦ Erfahrungen aus der Praxis von Strom-/Gas- sowie Wasser-/Abwasserunternehmen</li> </ul> </li> <li>• Informationstechnische Unterstützung des Asset Managements <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Daten im Asset-Management</li> <li>◦ Datenbeschaffung und -systeme (ERP, PPS, GIS, Workforce-Systeme etc.)</li> <li>◦ Datenqualität des Asset Managements in der Praxis</li> </ul> </li> </ul>   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
|---|---|--------------------|---------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalysen  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>5</b>  | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td style="text-align: right;">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25 | Pflichtmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Pflichtmodul | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19 | Pflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                  | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                       | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                              | Wahlmodul   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                   | Wahlmodul   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                   | Wahlmodul   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |  |           |   |           |   |           |

**11 Sonstige Informationen / Literatur**

Basisliteratur:

Balzer, Schorn (2020): Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser, Springer.

Dankl, Isopp (2023): Berichte aus Praxis und Forschung - Asset Management. Instandhaltung. Digitalisierung, Leykam.

Literatur: Aktuelle Pflichtlektüre wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

## Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt

|                                |  |                                      |                        |                                |              |
|--------------------------------|--|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Studentisches Ingenieurbüro MeHRWatt |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Student engineering office MeHRWatt  |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\sylvia.schaedlich                |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Sylvia Schädlich           |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                              |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                       | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| SIM                            | 180 h  | 6                                    | ab dem 5. Semester     | jedes Semester                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>                   | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Gruppenprojekt: 3 SWS  | 3 SWS (= 45 h)                       | Gesamt: 135 h          | Gruppenprojekt                 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                                      |                        |                                |              |
|                                | <p>Die Studierenden können...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden des Projektmanagements anwenden.</li> <li>• Ziele und einzusetzende Methodik definieren.</li> <li>• Arbeits-, Zeit- und ggf. Kostenpläne erstellen und ein Projektcontrolling durchführen.</li> <li>• sich konstruktiv an der Teamarbeit beteiligen.</li> <li>• fristgerecht arbeiten.</li> <li>• angemessen innerhalb und außerhalb des Teams kommunizieren.</li> <li>• den Arbeitsverlauf und die Ergebnisse für Dritte nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren.</li> <li>• den Arbeitsprozess und die Zusammenarbeit reflektieren und daraus Verbesserungsvorschläge ableiten.</li> <li>• eine Problemstellung analysieren und Lösungswege aufzeigen.</li> <li>• Messdaten aufnehmen bzw. vorhandene Daten und Unterlagen verstehen, interpretieren und analysieren</li> <li>• die gewonnenen Ergebnisse bewerten und daraus bspw. Energieeinsparpotenziale ableiten.</li> <li>• das Nutzer- oder Kundenverhalten mit in die Analyse einbeziehen und die Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen auf die Zufriedenheit bewerten.</li> </ul>                     |                                      |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                                      |                        |                                |              |
|                                | <p>Das „Studentische Ingenieurbüro MeHRWatt“ ist der Organisation eines Ingenieurbüros nachempfunden. Die Studierenden sind die Projektingenieur:innen, die von der Geschäftsführung (wissenschaftliche: r Mitarbeiter:in bzw. Lehrkraft für besondere Aufgaben) betreut werden und Inhaber:in ist der/die modulverantwortliche Professor:in.</p> <p>Am Campus Bottrop steht ein eingerichteter Arbeitsraum zur Verfügung, der vom Team jederzeit genutzt werden kann. Der Arbeitsablauf ist weitgehend selbst organisiert mit wöchentlichen „Jour fixe“ mit der Geschäftsführung.</p> <p>Aufträge erhält das 'Studentische Ingenieurbüro MeHRWatt' u.a. von der Hochschulleitung, aus dem Facility-Management, von gemeinnützigen Organisationen, von externen Unternehmen etc..</p> <p>Die Themen sind weit gefasst und variieren. Vorzugsweise werden Themen aus dem Bereich Klimawandel und Energiewende behandelt wie bspw. Möglichkeiten zum Einsatz von erneuerbaren Energien, Reduzierung des Energieeinsatzes im Gebäude, Mobilität, Beeinflussung des Nutzerverhaltens. Auch Themen der Energie- und Wasserversorgung in außereuropäischen Ländern</p> |                                      |                        |                                |              |



|  | (bspw. in Kooperation mit „Ingenieure ohne Grenzen“) sind möglich.   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Projektarbeit im Team in einem Büro des Ingenieurbüros.   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Maximale Teilnehmerzahl: 15 Personen  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Lernportfolio (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span><br><br>Lernportfolio: kontinuierliche Dokumentation und Reflektion des Arbeitsprozesses und der Ergebnisse   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Lernportfolio, das mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde, regelmäßige Teilnahme an der Gruppenarbeit   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                              | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024                              | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Das studentische Ingenieurbüro ist eine Organisationsform, in dem Sie die Arbeit in einem (simulierten) Ingenieurbüro hautnah in einem Projekt kennenlernen. Im Rahmen des Wahlmoduls werden Sie als Projekttechniker:innen eine Ihnen gestellte Projektaufgabe bearbeiten und die Ergebnisse der Bearbeitung präsentieren. So haben Sie die Möglichkeit bereits während Ihres Studiums ein mögliches späteres Arbeitsumfeld zu erleben und realitätsnahe Aufgabenstellungen zu bearbeiten. In diesem Modul sollen durch eine weitgehend selbstständige Arbeitsweise die Fähigkeiten zur Selbstorganisation und zum eigengesteuerten Lernen gefördert werden.   |                    |               |                                     |           |  |           |                                   |           |                           |           |                           |           |  |           |   |           |   |           |

## Studienarbeit

|                                |   |  |                        |                                |              |
|--------------------------------|---|--|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Studienarbeit  |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Student Research Project   |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\julian.tornow  |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Alle Lehrenden der HRW, insbesondere Lehrende des Instituts ESEW |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| STA                            | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester     | jedes Semester (Bottrop)       | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>   | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                |   |  | Gesamt: 180 h          |                                |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden ...<br>... wenden ihr bisher erlerntes Fachwissen auf eine konkrete Problemstellung an,<br>... können ihre Zeit eigenverantwortlich planen und einteilen,<br>... erarbeiten sich selbstständig neue fachliche Inhalte,<br>... wenden wissenschaftliche Methoden der Ingenieur- und/oder Wirtschaftswissenschaften auf eine konkrete Fragestellungen an,<br>... können mit offenen Fragestellungen ohne eindeutige Lösungen umgehen,<br>... arbeiten zielgerichtet,<br>... erkennen die Grenzen ihrer Fähigkeiten und ihres Wissens und suchen sich Unterstützung wenn nötig,<br>... dokumentieren ihre Ergebnisse schriftlich und in strukturierter Form. |  |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Die Inhalte der Studienarbeit können sich aus Forschungsprojekten oder -fragen der betreuenden Lehrenden, eigenen Fragen der Studierenden oder aus Problemstellungen kooperierender Unternehmen ergeben; hierbei soll ein Bezug zum Thema „Energie“ bzw. 'Nachhaltigkeit' bestehen. Die Fragestellung wird zu Beginn der Studienarbeit – beispielsweise anhand eines von den Studierenden zu erarbeitenden Exposés - soweit konkretisiert, dass die Studierenden in der Lage sind, sie möglichst eigenständig in der zur Verfügung stehenden Zeit zu bearbeiten. Die betreuenden Lehrenden stehen für Rückfragen inhaltlicher und organisatorischer Art zur Verfügung.  |  |                        |                                |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Eigenständige Projektarbeit mit geringer Unterstützung der betreuenden Lehrenden (Kontaktzeit bis zu 10 h/Gruppengröße 1 - 6 Studierende je Projekt)   |  |                        |                                |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>abhängig vom gewählten Thema   |  |                        |                                |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |  |                        |                                |              |

| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Ausarbeitung, evtl. mit Präsentation  |                    |               |  |           |   |           |   |           |
|--|---|--------------------|---------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>   | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul   |                    |               |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Entweder bieten Lehrende Themen für zu vergebende Studienarbeiten an und geben diese vor Semesterbeginn bekannt oder Studierende gehen mit einer Idee für ein konkretes Thema auf einzelne Lehrende zu. Die Möglichkeiten für derartige Studienarbeiten hängen von den freien Kapazitäten der Lehrenden ab. Folglich kann nicht garantiert werden, dass alle Studierenden die Möglichkeit zur Durchführung einer solchen Studienarbeit erhalten. |                    |               |  |           |   |           |   |           |

## Summer School / Projekt / Workshop

|                                |  |   |  |   |              |
|--------------------------------|--|---|--|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Summer School / Projekt / Workshop  |  |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Summer School / Projekt / Workshop  |  |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\julian.tornow   |  |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Julian Tornow; diverse Lehrende an der HRW und an anderen Hochschulen |  |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch   |  |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>  | <b>Studiensemester</b>                       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                    | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h  | 6   | ab dem 5. Semester                           | jedes Semester                                    | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Einzelprojekt: 0,25 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>0,25 SWS (= 3,75 h)                                   | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 176,25 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Einzelprojekt |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden nehmen an einer Summer School, einem mehrtägigen Workshop, einem Projekt oder an einer ähnlichen Veranstaltung an der HRW oder an einer anderen Hochschule im In- oder Ausland teil, die Bezüge zu den Inhalten des Studiums des Wirtschaftsingenieurwesens hat und zu mindestens zwei Dritteln nicht redundant zu Inhalten anderer Module des Studiengangs ist, und erhalten von dieser Hochschule dafür Credits anerkannt, die hier als Teilleistung auf dieses Modul angerechnet werden.</p> <p>Die dann noch fehlenden Credits bis zur Gesamtsumme von 6 Credits können durch eine zweite Teilleistung, das Schreiben eines wissenschaftlichen Artikels erreicht werden. Der wissenschaftliche Artikel wird zu der Thematik der o. g. Veranstaltung (Summer School, Projekt, o. ä.) angefertigt, baut also auf den dort erworbenen Kompetenzen auf. Dabei wenden die Studierenden ihr erlerntes Fach- und Methodenwissen auf eine Problemstellung an, erarbeiten sich selbstständig ergänzende fachliche Inhalte, können ihre Zeit eigenverantwortlich planen und einteilen, arbeiten zielgerichtet und dokumentieren ihre Ergebnisse schriftlich und in verständlicher und strukturierter Form. Der Aufwand für den wissenschaftlichen Artikel unterscheidet sich je nach der hierfür veranschlagten Creditzahl.</p> |   |  |   |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Die Inhalte ergeben sich aus der jeweiligen Summer School bzw. dem jeweiligen Workshop, dem jeweiligen Projekt, der jeweiligen Veranstaltung an einer Hochschule im In- und Ausland. Sie haben einen Bezug zum Studium des Wirtschaftsingenieurwesens und sind zu mindestens zwei Dritteln nicht redundant zu anderen Modulen des Studiengangs.</p>   |   |  |   |              |
| <b>4</b>                       | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Eigenständige studentische Arbeit mit geringer Unterstützung der betreuenden Lehrperson.</p>   |   |  |   |              |
| <b>5</b>                       | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>  |   |  |   |              |
| <b>6</b>                       | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>  |   |  |   |              |
| <b>7</b>                       | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Nachweis der erlangten Credits in einer Summer School o. ä.</p>  |   |  |   |              |

|  | Darauf aufbauender wissenschaftlicher Artikel mit einem Arbeitsumfang in Abhängigkeit von der Anzahl der auf die Gesamtsumme von 6 Credits fehlenden Credits.  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|--|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Prüfungsleistungen  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Zum Teil bieten Partnerhochschulen der HRW derartige Summer Schools an, beispielsweise die Riga Technical University zu jährlich wechselnden Themen.</p> <p>Die Anmeldung für dieses Modul läuft über die Studiengangleitung.</p>  |                    |               |                                     |           |  |           |  |           |   |           |   |           |

## Technischer Vertrieb und Einkauf

|                                |  |  |                        |                                |              |
|--------------------------------|--|--|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Technischer Vertrieb und Einkauf   |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Technical procurement, sales and distribution  |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\irrek.wolfgang   |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Dipl.-Ing. Martin Hölscher (Lehrbeauftragter), Dipl.-Betriebswirt Michael Dickneite (Lehrbeauftragter) |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch  |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| TVE                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester     | jedes Semester (Bottrop)       | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>   | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Seminar: 4 SWS   | 4 SWS (= 60 h)   | Gesamt: 120 h          | Seminar 15                     |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |  |                        |                                |              |
|                                | <p>Die Studierenden kennen die Anforderungen und Aufgaben des technischen Vertriebs und des Einkaufs komplexer technischer Produkte und Dienstleistungen. Im Einzelnen haben sie dabei ein Grundverständnis des Kaufverhaltens von Unternehmen, der asymmetrischen Informationsverteilung, der kundenbezogenen Informationsgewinnung und des strategischen Lieferantenmanagements erworben. Auf dieser Basis, sind sie in der Lage, Analyseaufgaben im Business-to-Business-Marketing durchzuführen und haben dies an praxisnahen Beispielen erprobt. Darüber hinaus haben sie einen Einblick in das Produkt- und Geschäftsbeziehungsmanagement erhalten.</p>  |  |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |  |                        |                                |              |
|                                | <p>Vor dem Hintergrund einer international agierenden mittelständischen Unternehmensgruppe, die seit vielen Jahren für renommierte Unternehmen der Energiewirtschaft und des Maschinenbaus tätig ist, werden die Lehrinhalte aus der Praxis heraus vermittelt.</p> <p>Business-to-Business-Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktprozesse und Marktanalysen</li> <li>• Wettbewerbs- und Marketingstrategien</li> </ul> <p>Produktmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktpolitik</li> <li>• strategische Produktplanung</li> </ul> <p>Geschäftsbeziehungsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisches Key Account Management</li> <li>• Kundensegmentierung und Kundenbindung</li> </ul> <p>Grundlagen des Selbstmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden und Verfahren</li> <li>• praktische Umsetzung</li> </ul> <p>Industrielles Beschaffungsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxis des Beschaffung in einem KMU</li> </ul> |  |                        |                                |              |

|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxis der Beschaffung in einem Großunternehmen</li> </ul>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
|---|--|--------------------|---------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Seminar   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>5</b>  | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Die Mindestteilnehmer/innenzahl von 7 Studierenden muss erreicht sein. Die maximale Zahl an Teilnehmer/innen beträgt 30 Studierende.  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (15-30 min)   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>bestandene Prüfung   |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 | Wahlmodul | Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Wahlmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2024 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                  | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                       | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Digitalisierung und Projektmanagement in den Ingenieurwissenschaften_BPO20XX        | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2017   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Energieinformatik_BPO2024   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018                                 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Maschinenbau_BPO20XX  | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                              | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                   | Wahlmodul  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                    |               |  |           |   |           |   |           |  |           |   |           |   |           |   |           |                                   |           |                           |           |                           |           |   |           |                      |           |  |           |   |           |   |           |

|           |  |
|-----------|--|
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |



## Thermodynamik 2

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Thermodynamik 2                          |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | thermodynamics 2                         |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | Schaedlich Sylvia                        |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Sylvia Schädlich               |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| THD2                           | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• reale praxisnahe Problemstellungen mithilfe der erlernten Methoden lösen</li> <li>• sich dabei neues Fachwissen aneignen</li> <li>• begründete Annahmen treffen, die Grenzen von Berechnungen erkennen und die Größenordnung der möglichen Fehler einschätzen</li> <li>• „excel“ zur Lösung ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen einsetzen</li> <li>• die Wertigkeit von Energie erkennen und beurteilen</li> <li>• die Übertragbarkeit von Modellversuchen auf reale Problemstellungen beurteilen</li> <li>• die Güte von Prozessen beurteilen und Potenziale zur Effizienzsteigerung erkennen und bewerten, insbesondere unter Einbeziehung regenerativer Energien</li> <li>• die mit dem Energieeinsatz verbundene Emission von Treibhausgasen berechnen und bewerten</li> <li>• in Praktika in einem Team Versuche durchführen, auswerten und bewerten</li> <li>• einen wissenschaftlichen Bericht erstellen, Ergebnisse kritisch diskutieren; bspw. in Bezug auf Literaturangaben</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Zentrales Thema ist die Rückführung realer Problemstellungen auf thermodynamische Zusammenhänge und damit die Erschließung von Berechnungs- und Optimierungsmöglichkeiten in der Praxis.<br>Es wird eine Auswahl aus folgenden Themen bearbeitet: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundsätzliche Abweichungen realer von idealen Zustandsänderungen</li> <li>2. Definition und Unterscheidung von Wirkungsgraden (thermischer WG, isentroper WG, exergetischer WG, etc.)</li> <li>3. Energieeffizienz durch Optimierung von Kreisprozessen; u.a. Wärmepumpe, Kälteanlage, BHKW</li> <li>4. Wärmeübertragung in der Praxis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überlagerung von Strömungs- und Wärmeübertragungsvorgängen</li> <li>- Kenngrößen zur Beurteilung von Wärmeübertragern</li> <li>- Maßnahmen zur Optimierung: hinsichtlich der Verbesserung erwünschter Wärmeübertragung (Wärmeübertrager) und Vermeidung unerwünschter Wärmeübertragung (Wärmedämmung)</li> <li>- Verfahren der Wärmerückgewinnung</li> </ul> </li> </ol>   |  |   |  |              |

|  | <p>5. Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen</p> <p>6. Bewertung und Optimierung von Trocknungs-, Kühlungs- und Klimatisierungsprozessen anhand von Anwendungsbeispielen</p> <p>7. Einsatz und Bewertung von Verfahren unter Ausnutzung erneuerbarer Energien; u.a. „Kälte aus Wärme“, Verdunstungskühlung; Solare Klimatisierung</p> <p>8. Umgang mit Messtechnik und Bewertung von Messergebnissen</p>  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
|--|--|--------------------|---------------|-------------------------------------|--------------|--|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|--|-----------|--|------------------|---|-----------|---|-----------|
| <b>4</b>   | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Seminaristischer Unterricht sowie Praktikumsversuche an realitätsnahen Anlagen</p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>5</b>   | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Thermodynamik / Thermodynamik 1</p>  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>6</b>   | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Prüfungsportfolio (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span></p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Prüfungsportfolio muss mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden</p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Pflichtmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                    | Pflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021           | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Maschinenbau (inkl. monoeducative Variante)_BPO2018    | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Maschinenbau_BPO20XX                                   | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017      | Wahlmodul  |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang</p>   |                    |               |                                     |              |  |           |   |           |                      |           |  |           |  |                  |   |           |   |           |

## Umweltökonomie

|                                |   |   |                        |                                  |                   |
|--------------------------------|---|---|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Umweltökonomie  |                        |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Energy/Water VII: Environmental Economics   |                        |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\irrek.wolfgang  |                        |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Wolfgang Irrek - im WiSe 2023/24: Christoph Bierbrauer (HRW) & Jan Bitter-Krahe (WIKUE) |                        |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch   |                        |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>  | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| Energie/Wasser VII             | 180 h   | 6   | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Wintersemester      | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>  | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>4 SWS  | 4 SWS (= 60 h)  | Gesamt: 120 h          | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |   |                        |                                  |                   |
|                                | Die Studierenden können   |   |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären, was die Besonderheit von Umweltgütern ist (A1, K1, E2, R1).</li> <li>• einschätzen, inwieweit sich externe Effekte quantifizieren lassen (A3, K2, E5, R3).</li> <li>• ideale Lösungsansätze für typische Umweltproblemsituationen entwickeln (A2, K2, E2, R2).</li> <li>• darstellen, welche Vor- und Nachteile die verschiedenen umweltökonomischen Instrumente haben (A2, K2, E3, R2).</li> <li>• die deutsche Umweltpolitik im Energie- und Wasserbereich beurteilen und sie mit ausgewählten Instrumenten aus anderen Ländern vergleichen (A3, K2, E5, R4).</li> </ul>   |   |                        |                                  |                   |
|                                | [Anmerkung: Die in Klammern stehenden Kombinationen von Buchstabe und Zahl kennzeichnen die jeweilige Stufe im AnKER-Modell zum Grad der Autonomie, der Komplexität, der Erkenntnisstufe der kognitiven Lernziel-Taxonomie nach Bloom und der Reflexivität (Grad der kritischen Distanznahme zu eigenem und fremden Handeln und Denken) beim Kompetenzerwerb.]  |   |                        |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |   |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachhaltigkeitsbegriff, Umwelt- und Nachhaltigkeitsziele, Wachstum und Nachhaltigkeit</li> <li>• Theorie externer Effekte und Umweltgüter</li> <li>• Umweltprobleme im Energie- und Wasserbereich, Indikatoren und Methoden für ihre Bewertung</li> <li>• Wesentliche umweltpolitische Instrumente und ihre Anwendung im Energie- und Wasserbereich (Ordnungsrecht, Verschuldens- und Gefährdungshaftung, Steuern, Zertifikate)</li> <li>• Nutzen-Kosten-Analysen und Politikevaluation, insbesondere anhand der Kriterien der Effektivität (ökologischen Treffsicherheit), der statischen Effizienz, der dynamischen Effizienz und der politischen Umsetzbarkeit (inklusive der Transaktionskosten)</li> <li>• Erfahrungen anderer Länder mit umweltökonomischen Instrumenten</li> <li>• Einordnung und Bewertung aktueller Diskussionen um Nachhaltigkeitsfragen und umweltpolitische Instrumente im Energie- und Wasserbereich und ihren Bezug zur (pluralen) Ökonomie</li> </ul> |   |                        |                                  |                   |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>   |   |                        |                                  |                   |
|                                | Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Übungsaufgaben, aktuelle Fallanalyse, ggf. Studierendenvorträge   |   |                        |                                  |                   |

| <b>5</b>  | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Mathematische Grundlagen (Lösen linearer Gleichungssysteme mit zwei Unbekannten, einfache Aufgaben der Differential- und Integralrechnung). Hilfreich sind gesamtwirtschaftliche Grundlagen (z.B. Modul 'Mikro-/Makroökonomie' bzw. VWL-Teil in Wirtschaftsmodulen in anderen Studiengängen), die aber auch nachgeholt werden können.  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
|---|---|--------------------|---------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| <b>6</b>  | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Studierende können die Prüfungen im Bachelorstudiengang, die gemäß Prüfungsordnung vom fünften Semester (in der dualen Studienform vom siebten Semester) an stattfinden, nur ablegen, wenn sie alle Modulprüfungen des ersten und zweiten (in der dualen Studienform des ersten bis vierten) Fachsemesters gemäß Prüfungsordnung bestanden haben oder eine entsprechende Anrechnung von Leistungen vorliegt.   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>7</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Lernportfolio (100%). Das Lernportfolio enthält individuell und in Kleingruppen zu erbringende Prüfungsleistungen unterschiedlicher Form, u.a. eine mündliche Prüfung. Die Elemente und Gewichtungen des Lernportfolios werden zu Semesterbeginn bekannt gegeben.  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>9</b>  | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2013/14</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Wassermanagement_WS2018/19</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25 | Pflichtmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Pflichtmodul | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Pflichtmodul | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19 | Pflichtmodul | Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b>   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                  | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                       | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2013/14   | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19   | Pflichtmodul  |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Nachhaltige Gesundheitstechnologien_MPO20XX   | Wahlmodul   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024                              | Wahlmodul   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                   | Wahlmodul   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                   | Wahlmodul   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>10</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Grundlegende umweltökonomische Literatur:<br><br>Endres, Alfred: Umweltökonomie, die jeweils aktuellste Auflage, Stuttgart: Kohlhammer   |                    |               |  |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |              |   |           |  |           |   |           |   |           |

oder

Feess, Eberhard; Seeliger, Andreas: Umweltökonomie und Umweltpolitik, die jeweils aktuellste Auflage, München: Vahlen.

Zusätzlich auszugsweise:

00/PWJ17(2) Rogall, Holger (2012): Nachhaltige Ökonomie: Ökonomie Theorie und Praxis einer Nachhaltigen Entwicklung, 2. Auflage, Marburg: metropolis

Weitere themenspezifische Literatur zur Vertiefung wird zu Semesterbeginn und zu den einzelnen Vortragsthemen bekannt gegeben.

## Wasserstoffanwendung

|                                |   |  |   |  |              |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Wasserstoffanwendung                     |   |  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Hydrogen application                     |   |  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\saulo.seabra                         |   |  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. Saulo Seabra                   |   |  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                                  |   |  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| WA                             | 180 h   | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die Rolle von Wasserstoff in der chemischen Synthese zu verstehen und seine Bedeutung für die Herstellung von Ammoniak, Methanol, E-Fuels und anderen chemischen Verbindungen zu erläutern.</li> <li>... die Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten von Brennstoffzellen für die energetische Nutzung von Wasserstoff, insbesondere im Hinblick auf stationäre Energieversorgung und mobile Anwendungen, zu beschreiben.</li> <li>... die entscheidende Rolle von Wasserstoff in der Dekarbonisierung der Stahl- und Metallproduktion zu verstehen und entsprechende Einsatzstrategien zu analysieren.</li> <li>... technische und wirtschaftliche Aspekte der Verwendung von Wasserstoff als Brennstoff in Industriebrennern und als Zusatz zu Erdgas zu bewerten.</li> <li>... aktuelle Forschungstrends und Entwicklungen im Bereich der Wasserstoffnutzung kritisch zu reflektieren.</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die chemische Nutzung von Wasserstoff: Prozesse, Anwendungen und Herausforderungen.</li> <li>Wasserstoff als Schlüsselrohstoff in der chemischen Industrie: Syntheseverfahren für Ammoniak und Methanol sowie weitere Prozesse.</li> <li>Grundlagen und Einsatzgebiete von Brennstoffzellen: Unterschiedliche Typen, Funktionsprinzipien und Anwendungsfelder.</li> <li>Wasserstoff im Transportsektor: Einsatz in Fahrzeugen mit Brennstoffzellen und Verbrennungsmotoren im Vergleich zu anderen alternativen Antriebstechnologien.</li> <li>Wasserstoff als Faktor in der Dekarbonisierung der Stahl- und Metallproduktion: Technologien, Verfahren und Fallstudien.</li> </ul>  |  |   |  |              |

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Wasserstoff als Brennstoff in Industriebrennern und seine Rolle als Erdgaszusatz: Technische Lösungen, Vorteile und Herausforderungen.</li> </ul>   |                    |               |  |           |  |                  |
|--|--|--------------------|---------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>4</b>   | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen mit begleitenden Übungen und einem Praktikum.</p> <p>Im Praktikum werden Prozesse mit der Simulationssoftware Aspen Plus modelliert, z.B. Brennstoffzellen (BZ), Verbrennung, chemische Synthese und Metalloxid-Reduktion.</p>   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>5</b>   | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>6</b>   | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>7</b>   | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Kombination aus schriftlicher Klausur (60%) (60 min) und einer Projektarbeit in Gruppen (40% ) (Präsentation 20 min), die sich mit einem aktuellen Thema aus den Bereichen chemische Nutzung, energetische Nutzung oder Transportsektor beschäftigt.</p>   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiche Modulprüfung und erfolgreiche Bearbeitung von Pflichtaufgaben im Praktikum</p>   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>  | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Töpler, J., &amp; Lehmann, J. (Hrsg.). (2017). Wasserstoff und Brennstoffzelle. Springer Berlin Heidelberg. Print ISBN: 978-3-662-53359-8. Electronic ISBN: 978-3-662-53360-4. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-662-53360-4">https://doi.org/10.1007/978-3-662-53360-4</a></li> <li>• Klell, M., Eichseder, H., &amp; Trattner, A. (2018). Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik. Springer Fachmedien Wiesbaden. Print ISBN: 978-3-658-20446-4. Electronic ISBN: 978-3-658-20447-1. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-20447-1">https://doi.org/10.1007/978-3-658-20447-1</a></li> <li>• Bertau, M., Offermanns, H., Plass, L., Schmidt, F., &amp; Wernicke, H.-J. (Hrsg.). (2014). Methanol: The Basic Chemical and Energy Feedstock of the Future: Asinger's Vision Today. Springer Berlin, Heidelberg. Hardcover ISBN: 978-3-642-39708-0. Softcover ISBN: 978-3-662-50776-6. eBook ISBN: 978-3-642-39709-7. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-642-39709-7">https://doi.org/10.1007/978-3-642-39709-7</a></li> </ul> |                    |               |  |           |  |                  |

## Wasserstoffherzeugung

|                                |  |                         |                        |                                |                                  |
|--------------------------------|--|-------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Wasserstoffherzeugung   |                        |                                |                                  |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Hydrogen production     |                        |                                |                                  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\julian.tornow       |                        |                                |                                  |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Julian Tornow |                        |                                |                                  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                 |                        |                                |                                  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>          | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                     |
| WE                             | 180 h  | 6                       | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Sommersemester    | 1 Semester                       |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>      | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |                                  |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum:  | 3 SWS<br><br>1 SWS      | 4 SWS (= 60 h)         | Gesamt: 120 h                  | max. 150 bzw. 120<br><br>max. 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                         |                        |                                |                                  |
|                                | <p>Das Modul soll den Studierenden die Grundlagen der Wasserstoffherzeugung vermitteln. Dadurch sollen die Studierenden nach erfolgreicher Durchführung des Moduls folgende Tätigkeiten anwenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der physikochemischen Grundlagen zu Wasserstoff und deren Erzeugung.</li> <li>• Qualitative und in Teilen auch quantitative Beschreibung verschiedener Technologien zur Wasserstoffherzeugung, sowie Beurteilung des Einsatzpotentials unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.</li> <li>• Beurteilung der standortabhängigen Verfügbarkeit der zur Wasserstoffherstellung notwendigen Primärenergie und Sekundärrohstoffe (z.B. Platinmetalle).</li> <li>• Charakterisierung und Bewertung kommerzieller Elektrolysezellen (Praktikumsversuche)</li> </ul>  |                         |                        |                                |                                  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                         |                        |                                |                                  |
|                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thermochemische Grundlagen der Wasserstoffherzeugung, sowie physikochemische Eigenschaften von Wasserstoff</li> <li>2. Primärenergiequellen zur Wasserstoffherzeugung und deren Erzeugungsgänge</li> <li>3. Verfahren der Wasserstoffherzeugung (Technologie und Bewertung) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dampfreformierung und partielle Oxidation</li> <li>2. Thermische Wasserspaltung</li> <li>3. Elektrochemische Wasserspaltung (Elektrolyse)</li> <li>4. Photochemische Wasserspaltung</li> <li>5. Exploration von natürlichem Wasserstoff</li> </ol> </li> <li>4. Potentialabschätzung der Wasserstoffherzeugung und Auswahl der Produktionsstandorte (insbes. Verfügbarkeit der relevanten Primärenergie), inkl. wirtschaftlicher Betrachtung für verschiedene Regionen der Erde</li> <li>5. Energie-, Stoff- und Klimabilanzen der Wasserstoffherzeugung</li> <li>6. Bedarf und Verfügbarkeit von Sekundärrohstoffen zur Wasserstoffherzeugung</li> </ol> <p>Im Praktikum sollen verschiedene kommerzielle Elektrolysezellen charakterisiert werden (z.B. Kennlinie, Innenwiderstand, Erzeugungsrate, Energieeffizienz, Gasreinheit,...)</p> |                         |                        |                                |                                  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |                         |                        |                                |                                  |



|  | Volesung mit integrierter Übung und semesterbegleitendes Praktikumsprojekt mit abschließender Posterpräsentation.  |                    |               |  |           |  |                  |
|--|--|--------------------|---------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Elektrotechnik, Thermodynamik, Energiewandlung und -speicherung   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung und bestandenes Praktikumsprojekt (Posterpräsentation)   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>  |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul  |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                    |               |  |           |  |                  |

## Wasserstoffspeicherung und -verteilung

|                                |  |  |   |   |              |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Wasserstoffspeicherung und -verteilung   |   |   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Hydrogen storage and distribution        |   |   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jochen.schubert                      |   |   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Lehrbeauftragter                         |   |   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                                  |   |   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| WSV                            | 180 h  | 6  | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... physikalische und werkstoffliche Grundlagen bei der Speicherung und der Verteilung von Wasserstoff benennen</li> <li>• ... Systeme zur Speicherung und Verteilung von Wasserstoff beurteilen</li> <li>• ... geeignete Speicher- und Verteilungssysteme für unterschiedliche Anwendungen auswählen und technisch bewerten</li> <li>• ... technische Auslegungsparameter für ausgewählte Speicher- und Verteilungssysteme darstellen</li> </ul>   |  |   |   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazitätsberechnung und Auslegung von Gasnetzen inkl. Speicherung</li> <li>• Stationäre und mobile Speichersysteme für Wasserstoff (Speichertechnologien: Tank-/Kavernenspeicher, Hydride, höherwertige Chemikalien (Ammoniak, Methan, Methanol, ...))</li> <li>• Stationäre und mobile Verteilsysteme für Wasserstoff (Verteilungstechnologien: Straße, Schiene, See, bestehende/neue Gasleitungen)</li> <li>• Stoff- und Energiebilanz des Transports und der Speicherung</li> <li>• Wasserstoff- und CO<sub>2</sub>-Infrastrukturen und deren Wechselwirkungen</li> <li>• Verteilung in reinen H<sub>2</sub>-Systemen versus Mischung mit Erdgas (inkl. Aufbereitung der Mischung zu reinen H<sub>2</sub>, Abrechnungsproblematik aufgrund variabler Energiegehalte, Eignung bestehender Gasnetze (Material, Kapazität, Bauteile))</li> <li>• Sicherheitstechnische Herausforderungen bei der Speicherung und Verteilung von Wasserstoff</li> <li>• Anforderungen an die Verteilungsstruktur (Management, Überwachung, Regelung von Speicher-, und Verteilsystemen )</li> <li>• Werkstoffe für die Wasserstoffverteilung und -speicherung</li> </ul> |  |   |   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen  |  |   |   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine   |  |   |   |              |

| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |  |           |  |                  |
|--|---|--------------------|---------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreich abgeschlossene Modulprüfung   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winter, Carl-Jochen; Nitsch, Joachim (2014): Wasserstoff Als Energieträger. Technik, Systeme, Wirtschaft. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg.</li> <li>• Schmidt, Thomas (2022): Wasserstofftechnik. Grundlagen, Systeme, Anwendung, Wirtschaft. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. München: Hanser.</li> </ul>   |                    |               |  |           |  |                  |

## Wasserstoffwirtschaft

|                                |  |                           |                        |                                  |                   |
|--------------------------------|--|---------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Wasserstoffwirtschaft     |                        |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Hydrogen economy          |                        |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\jochen.schubert       |                        |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Prof. Dr. Jochen Schubert |                        |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch                   |                        |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>            | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| Wawi                           | 180 h  | 6                         | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Sommersemester      | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>        | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS  | 4 SWS (= 60 h)            | Gesamt: 120 h          | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |                           |                        |                                  |                   |
|                                | Die Studierenden können...   |                           |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ... den aktuellen Stand der Wasserstoffwirtschaft (Infrastruktur, Produktions-, Nutzungsstandorte, ...) beschreiben</li> <li>• ... das Wasserstoffwirtschaftssystem und deren Stakeholder (Erzeugung, Verteilung, Verbraucher) darstellen</li> <li>• ... die Rahmenbedingungen (Behörde, Gesetze, Sicherheitstechnik, Produktion/Bedarfe, ...) für eine Wasserstoffwirtschaft erklären</li> <li>• ... die Kosten für die Wasserstoffbereitstellung berechnen</li> <li>• ... die Preisgestaltung von Wasserstoff durchführen</li> <li>• ... die Verwendung von Wasserstoff ökologisch und ökonomisch im Vergleich zu anderen Energieträgern beurteilen</li> <li>• ... die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen in der Wasserstoffwirtschaft beschreiben</li> </ul>  |                           |                        |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |                           |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht und Einführung in das Thema Wasserstoff als Energieträger</li> <li>• Transformation der Energieversorgung mittels Wasserstoff (insbes. energetische, monetäre, ökologische und soziale Aspekte) und deren Konsequenzen für die energieintensive Industrie</li> <li>• Wasserstoffmärkte und -handel (Potentiale, Kosten, (Börsen)-Handel, neue Player im Energiegeschäft)</li> <li>• Aktueller Status der globalen, nationalen und regionalen Wasserstoffwirtschaft und deren Strukturen</li> <li>• Mögliche Zukunftsszenarien und Synergien (O<sub>2</sub>- Herstellung, CO<sub>2</sub>-Management, ...) der Wasserstoffwirtschaft</li> <li>• Farbenlehre der Wasserstofferzeugung und deren ökonomische Aspekte (grüner, blauer, gelber, türkiser und grauer Wasserstoff)</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Bepreisung</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte der Wasserstoffnutzung</li> <li>• Energie-, Stoff- und Klimabilanz der Wasserstofferzeugung</li> </ul> |                           |                        |                                  |                   |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |                           |                        |                                  |                   |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung   |                           |                        |                                  |                   |

| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |  |           |  |                  |
|--|---|--------------------|---------------|--|-----------|--|------------------|
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreich abgeschlossene Modulprüfung   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>   | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlmodul   |                    |               |  |           |  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Wahlpflichtmodul  |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |                    |               |  |           |  |                  |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winter, Carl-Jochen; Nitsch, Joachim (2014): Wasserstoff Als Energieträger. Technik, Systeme, Wirtschaft. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg.</li> <li>• Goehrmann, Josef (2021): Halbzeit der Energiewende? An der Schwelle in eine neue Energiegesellschaft. 1. Auflage 2021. Berlin: Springer Berlin; Springer.</li> <li>• Staiger, Robert; Tanțău, Adrian Dumitru (2020): Geschäftsmodellkonzepte mit grünem Wasserstoff. Wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen für H2 als nachhaltiger Energieträger. Wiesbaden, [Heidelberg]: Springer Gabler (Sustainable Management, Wertschöpfung und Effizienz).</li> <li>• Klell, Manfred; Eichlsr, Helmut; Trattner, Alexander (2018): Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik. Erzeugung, Speicherung, Anwendung. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ-MTZ-Fachbuch).</li> </ul> |                    |               |  |           |  |                  |

## Business English I (English)

|                                |  |  |                          |                         |                                       |
|--------------------------------|--|--|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| <b>Module Title</b>            |  | Wirtschaftsenglisch I                  |                          |                         |                                       |
| <b>Module Title in English</b> |  | Business English I                     |                          |                         |                                       |
| <b>Module Leader</b>           |  | Sandra Meyer                           |                          |                         |                                       |
| <b>Teaching Staff</b>          |  | ZfK / Sandra Meyer / Lehrbeauftragte/r |                          |                         |                                       |
| <b>Courselanguage/</b>         |  | English                                |                          |                         |                                       |
| <b>Code</b>                    | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>                         | <b>Semester</b>          | <b>Semester Offered</b> | <b>Duration</b>                       |
| W.Eng.I                        | 180 h  | 6                                      | as of 5th semester       | Every semester          | 1 semester                            |
| <b>1</b>                       | <b>Type of Course</b>  | <b>Scheduled Learning</b>              | <b>Independent Study</b> |                         | <b>Approx. Number of Participants</b> |
|                                | Seminar: 4 h/week  | 4 h/week (= 60 h)                      | Total: 120 h             |                         | Seminar 15                            |
| <b>2</b>                       | <b>Learning Outcomes / Competences</b>   |  |                          |                         |                                       |
|                                | Upon completion of this module, students will have acquired specific vocabulary and phrases related to business life on a basic level. They are able to use the vocabulary and phrases acquired within the context of the course both in oral and written communication, can distinguish between formal and informal English and can use appropriate technical terms. They can correspond successfully with clients or business partners via mail or phone. They are enabled to apply internationally, can draft both a CV and a Cover Letter and can deal with job interviews. They are aware of intercultural differences and learned to work in small groups. |  |                          |                         |                                       |
| <b>3</b>                       | <b>Contents</b>  |  |                          |                         |                                       |
|                                | <p>Technical Terms</p> <p>Cover Letter, CV, Job Interviews</p> <p>Writing Letters and Mails</p> <p>Telephoning</p> <p>Discussions</p> <p>Rapidly developing economies</p> <p>describing charts and graphs</p> <p>globalization and international trade</p>   |  |                          |                         |                                       |
| <b>4</b>                       | <b>Teaching Methods</b>  |  |                          |                         |                                       |
|                                | seminar, group work, mini-projects   |  |                          |                         |                                       |
| <b>5</b>                       | <b>Content-Related Module Prerequisites</b>  |  |                          |                         |                                       |
|                                | <p>Students' level of English should be B1 GeR, corresponds to five years of English with adequate grades</p> <p>Students whose English is not yet on a B1 level, should consider taking either the ZfK module 'English for Beginners' or 'English Refresher Course' prior to Business English 1.</p>  |  |                          |                         |                                       |

| <b>6</b>   | <b>Formal Module Prerequisites</b><br>none   |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
|--|--|--------------------------|---------------|------------------|------------------------|---------------------------|-----------------|--|-----------------|------------------|------------------------|
| <b>7</b>   | <b>Type of Exams</b><br>Portfolio (CV/30%), Job Interview/40%, written test (30%)<br><br>Exam language: English  |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
| <b>8</b>   | <b>Prerequisite for the Granting of Credits</b><br>successful participation + attendance+ passing of exam<br><br>Students can collect a maximum of 20 extra points when volunteering to do a presentation, hand in extra tasks assigned by the lecturer or by showing excellent active participation. Those extra points will be added to the results of the two tests, but only if students manage to achieve at least 50% in the two tests taken together.                                 |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
| <b>9</b>   | <b>This Module Appears in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angebote des ZfK</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Course of Studies</b> | <b>Status</b> | Angebote des ZfK | Elected Specialization | Modules in English at HRW | Elective Module | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module | Zukunftssemester | Elected Specialization |
| <b>Course of Studies</b>                               | <b>Status</b>  |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
| Angebote des ZfK                                       | Elected Specialization   |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
| Modules in English at HRW                              | Elective Module  |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module  |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
| Zukunftssemester                                       | Elected Specialization   |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
| <b>10</b>  | <b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b><br>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits  |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |
| <b>11</b>  | <b>Additional Information / Literature</b><br>Material will be announced during the first session  |                          |               |                  |                        |                           |                 |  |                 |                  |                        |

## Wirtschaftsrecht (Vertiefung)

|                                |   |                               |  |                                  |                   |
|--------------------------------|---|-------------------------------|--|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Wirtschaftsrecht (Vertiefung) |  |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Business Law (Advanced)       |  |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\angela.knauer             |  |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Prof. Dr. jur. Angela Knauer  |  |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch                       |  |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>                | <b>Studiensemester</b>                               | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| Recht III                      | 180 h   | 6                             | ab dem 5. Semester                                   | jährlich                         | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>            | <b>Selbststudium</b>                                 | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Übung: 1 SWS<br>Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS   | 4 SWS (= 60 h)                | Gesamt: 120 h  | Übung                            | max. 30           |
|                                |   |                               |  | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |                               |  |                                  |                   |
|                                | Die Studierenden...   |                               |  |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>haben im Modul erweiterte juristische Kompetenzen für Betriebswirte erworben</li> <li>können aktuelle höchstrichterliche Entscheidungen analysieren und auf die Anwendung im Unternehmen übertragen</li> <li>beherrschen die Darstellung eines abgegrenzten Themengebietes des Wirtschaftsrechts auf Basis exakter juristischer Argumentation</li> </ul> |                               |  |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |                               |  |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgewählte Bereiche des allgemeinen und besonderen Wirtschaftsrechts (Einkauf und Vertrieb, gewerbliche Schutzrechte, Arbeitsrecht, Kartellrecht, Wettbewerbsrecht, Gesellschaftsrecht, Europäisches Recht)</li> <li>Aktuelle Fallanalyse</li> </ul>  |                               |  |                                  |                   |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>   |                               |  |                                  |                   |
|                                | moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Dozentenvortrag  |                               |  |                                  |                   |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>   |                               |  |                                  |                   |
|                                | Bestandene Modulprüfungen Wirtschaftsrecht I  |                               |  |                                  |                   |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>   |                               |  |                                  |                   |
|                                | keine   |                               |  |                                  |                   |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>   |                               |  |                                  |                   |
|                                | Schriftliche Klausurarbeit (70%)<br>Präsentation (30%)  |                               | Prüfungssprache: Deutsch<br>Prüfungssprache: Deutsch |                                  |                   |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  |                               |  |                                  |                   |
|                                | Bestandene Modulprüfung   |                               |  |                                  |                   |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>  |                               |  |                                  |                   |



|           | <b>Studiengang</b>  | <b>Status</b> |
|-----------|---|---------------|
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19   | Wahlmodul     |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25   | Wahlmodul     |
|           | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets (Bachelor Plus)_WS2015/16  | Wahlmodul     |
|           | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16  | Wahlmodul     |
|           | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19  | Wahlmodul     |
|           | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024  | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017   | Wahlmodul     |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits   |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wörlen, Rainer, u.a., Handelsrecht mit Gesellschaftsrecht, 14. Auflage, München, 2021</li> <li>• Pierson, Matthias, u.a., Recht des geistigen Eigentums, 4. Auflage, München, 2018</li> <li>• Graewe, Daniel, Wirtschaftsrecht, Wiesbaden, 2. Auflage, 2019</li> </ul> Notwendiger Gesetzestext sowie weitere Pflichtlektüre werden zu Beginn eines jeden Semesters bekannt gegeben. |               |

# Praxissemester

## Praxissemester

|                                |   |  |                        |                                |  |
|--------------------------------|---|--|------------------------|--------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>               |   | Praxissemester   |                        |                                |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Internship   |                        |                                |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\stefan.habel   |                        |                                |  |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Alle Lehrenden des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme |                        |                                |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |                        |                                |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>   |
| PXS                            | 600 h   | 20   | ab dem 4. Semester     | jedes Semester                 | 1 Semester<br>Vollzeitliches Praktikum:<br>15 Wochen |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>   | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b>                         |
|                                |   |  | Gesamt: 600 h          |                                |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |  |                        |                                |  |
|                                | Im Rahmen des Praxissemester wurden die Studierenden an die berufliche Tätigkeit der Wirtschaftsingenieurin/ des Wirtschaftsingenieurs durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in Unternehmen der Wirtschaft oder einer dem Studienziel entsprechenden beruflichen Praxis, in Hochschulen oder Forschungseinrichtungen, herangeführt. Es diene insbesondere dazu, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten außerhalb der Hochschule anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. |  |                        |                                |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |  |                        |                                |  |
|                                | Praxisrelevante Tätigkeiten aus dem Bereich des Wirtschaftsingenieurwesens.<br><br>Inhalte werden vom jeweiligen Arbeitgeber vorgegeben.  |  |                        |                                |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>   |  |                        |                                |  |
|                                | Praktikum   |  |                        |                                |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>   |  |                        |                                |  |
|                                | keine   |  |                        |                                |  |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>   |  |                        |                                |  |
|                                | Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 90 Credits.   |  |                        |                                |  |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>   |  |                        |                                |  |
|                                | Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird  |  |                        |                                |  |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  |  |                        |                                |  |
|                                | Bestandener Praxissemesterbericht; Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird  |  |                        |                                |  |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>  |  |                        |                                |  |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>  |
|-----------|--|----------------|
|           | Neustart   | Praxissemester |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024         | Praxissemester |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                    |                |
|           | Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote |                |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                      |                |

## Praxisseminar

|  |   |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
|--|---|--|------------------------|--|--------------|--------------------|---------------|--|----------------|
| <b>Modulname</b>                                       |   | Praxisseminar  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>Modulname englisch</b>                              |   | Seminar  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>                          |   | hrw\stefan.habel   |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>Dozent/in</b>                                       |   | Alle Lehrenden des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b>                         |   | Deutsch  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>Kennnummer</b>                                      | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |                    |               |  |                |
| PXS  | 60 h  | 2  | 7. Semester            | jährlich                                       | 1 Semester   |                    |               |  |                |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 4 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)                                 | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15 |              |                    |               |  |                |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Im Rahmen des Praxisseminars sollen folgende Ziele erreicht werden: Anleitung und Beratung, Erfahrungsaustausch, Vertiefung und Sicherung der praktischen Erkenntnisse, insbesondere durch ein oder mehrere Kurzreferate, Poster oder andere Präsentationen der Studierenden über ihre Arbeit sowie daran anschließende Fragestellungen und Diskussion. Dabei werden auch rhetorische Fähigkeiten vermittelt und Präsentationstechniken geübt. |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Präsentation, Erfahrungsaustausch und Beratung zum Praxissemester   |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Seminar  |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>5</b>   | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>6</b>   | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Alle Modulprüfungen des ersten Studienjahres und mindestens 90 Credits.  |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>7</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Praxisseminar mit Präsentation   |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>8</b>   | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation  |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>9</b>   | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Studiengang</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </table>  |  |                        |  |              | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Praxissemester |
| <b>Studiengang</b>                                     | <b>Status</b>   |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Praxissemester  |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>10</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote   |  |                        |  |              |                    |               |  |                |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>   |  |                        |  |              |                    |               |  |                |

# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

|                                |   |  |                        |                                |                              |
|--------------------------------|---|--|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |   | Bachelorarbeit   |                        |                                |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |   | Bachelor's Thesis  |                        |                                |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |   | hrw\stefan.habel   |                        |                                |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |   | Alle Lehrenden des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme |                        |                                |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |   | Deutsch  |                        |                                |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                 |
| BA Thes.                       | 360 h   | 12   | 7. Semester            | jedes Semester                 | Bachelorarbeit: 12 Wochen    |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>  | <b>Kontaktzeit</b>   | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b> |
|                                |   |  | Gesamt: 360 h          |                                |                              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>   |  |                        |                                |                              |
|                                | Die Bachelorarbeit hat gezeigt, dass die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig zu bearbeiten. |  |                        |                                |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>  |  |                        |                                |                              |
|                                | Selbständige Bearbeitung einer vom betreuenden Professor vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung   |  |                        |                                |                              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>   |  |                        |                                |                              |
|                                | Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden (Kontaktzeit ca. 5 - 30 h/Selbststudium ca. 330 - 355 h).  |  |                        |                                |                              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>   |  |                        |                                |                              |
|                                | keine   |  |                        |                                |                              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>   |  |                        |                                |                              |
|                                | Bestandene Modulprüfungen des 1. – 5. Semesters gemäß Prüfungsordnung und mindestens 150 Credits  |  |                        |                                |                              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>   |  |                        |                                |                              |
|                                | Bachelorarbeit  |  |                        |                                |                              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>  |  |                        |                                |                              |
|                                | Bestandene Bachelorarbeit   |  |                        |                                |                              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>  |  |                        |                                |                              |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>  |
|-----------|--|----------------|
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Bachelorarbeit |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Bachelorarbeit |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Bachelorarbeit |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                |

## Bachelorarbeit (Kolloquium)

|                                |  |  |                        |                                |                              |
|--------------------------------|--|--|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |  | Bachelorarbeit (Kolloquium)  |                        |                                |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |  | Colloquium   |                        |                                |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |  | hrw\stefan.habel   |                        |                                |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |  | Alle Lehrenden des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme |                        |                                |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |  | Deutsch  |                        |                                |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                 |
| BA Kolloq.                     | 60 h   | 2  | 7. Semester            | jedes Semester                 | Kolloquium: 30 Min           |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>   | <b>Kontaktzeit</b>   | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b> |
|                                |  |  | Gesamt: 60 h           |                                |                              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>  |  |                        |                                |                              |
|                                | Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten.   |  |                        |                                |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>   |  |                        |                                |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelorarbeit</li> <li>• Führen eines wissenschaftlichen Streitgesprächs</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit</li> <li>• Ergebniszusammenfassung auf einem Poster</li> </ul> <p>Die Studierenden stellen das Ergebnis der Bachelorarbeit thesenartig vor. Das Prüfungsgespräch dient dazu festzustellen, wie umfangreich die selbständig erbrachte Leistung ist und in welcher Tiefe die Fragestellung durchdrungen wurde.</p> |  |                        |                                |                              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>  |  |                        |                                |                              |
|                                | Dozentenbetreuung auf Anfrage (Kontaktzeit ca. 1 - 5 h/Selbststudium ca. 55 - 59 h)  |  |                        |                                |                              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |                        |                                |                              |
|                                | keine  |  |                        |                                |                              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>  |  |                        |                                |                              |
|                                | Alle Modulprüfung gemäß Prüfungsordnung und mind. mit „ausreichend“ bewertete Bachelorarbeit   |  |                        |                                |                              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>  |  |                        |                                |                              |
|                                | mündliche Prüfung (max. 45 Minuten)  |  |                        |                                |                              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>   |  |                        |                                |                              |
|                                | bestandene Modulprüfung  |  |                        |                                |                              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>   |  |                        |                                |                              |

|           | <b>Studiengang</b>   | <b>Status</b>  |
|-----------|--|----------------|
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024   | Bachelorarbeit |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013  | Bachelorarbeit |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017  | Bachelorarbeit |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                |