



# **Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Energietechnologien**

basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 12.07.2016

zuletzt geändert am 25.04.2018

## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abkürzungsverzeichnis.....                                      | 3  |
| Ingenieurmathematik I .....                                     | 4  |
| Ingenieurmathematik II .....                                    | 6  |
| Werkstoffkunde .....  | 8  |
| Experimentalphysik I .....                                      | 11 |
| Experimentalphysik II .....                                     | 14 |
| Technische Mechanik I .....                                     | 17 |
| Technische Mechanik II .....                                    | 19 |
| Datenverarbeitung .....   | 21 |
| Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie .....      | 25 |
| Betriebswirtschaftslehre.....                                   | 27 |
| Technisches Zeichnen/CAD .....                                  | 30 |
| Grundlagen der Elektrotechnik.....                              | 33 |
| Technische Thermodynamik I.....                                 | 38 |
| Einführung in das Recht.....                                    | 40 |
| Regenerative Energiequellen .....                               | 43 |
| Maschinenlehre I.....   | 45 |
| Wärmeübertragung I.....   | 47 |
| Messtechnik I.....  | 49 |
| Regelungstechnik I .....  | 51 |
| Elektrische Energieerzeugung.....                               | 53 |
| Strömungsmechanik I .....                                       | 55 |
| Energiesysteme .....  | 58 |
| Energietechnologisches Seminar .....                            | 60 |
| Energiewandlungsmaschinen I.....                                | 62 |
| Energiewandlungsmaschinen II.....                               | 64 |
| Elektrische Energietechnik .....                                | 66 |
| Grundpraktikum Ingenieurwissenschaft.....                       | 68 |
| Studienbegleitendes Industriepraktikum.....                     | 70 |
| Bachelorarbeit .....  | 72 |
| Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zu elektrischen Maschinen ..... | 75 |
| Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zu Energieelektronik.....       | 77 |

|   |     |
|---|-----|
| Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zu Energiewandlungsmaschinen.....   | 79  |
| Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zur Mess- und Regelungstechnik..... | 81  |
| Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zur Messtechnik .....               | 83  |
| Wahlpflichtfachlabor: Praktikum Technische Thermodynamik .....      | 85  |
| Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen .....                    | 88  |
| Energieelektronik.....  | 90  |
| Fossile und regenerative Energieressourcen .....                    | 93  |
| Signale und Systeme (Signalübertragung) .....                       | 96  |
| Thermodynamik II .....  | 98  |
| Verbrennungstechnik.....  | 100 |

## Abkürzungsverzeichnis

|       |   |
|-------|---|
| B.Sc. | Bachelor of Science                                   |
| BA    | Bachelorarbeit  |
| E     | Exkursion   |
| LP    | Leistungspunkte gemäß European Credit Transfer System |
| h     | Stunden   |
| LN    | Leistungsnachweis                                     |
| LV    | Lehrveranstaltung                                     |
| MA    | Masterarbeit  |
| MP    | Modulprüfung  |
| MTP   | Modulteilprüfung                                      |
| M.Sc. | Master of Science                                     |
| P     | Praktikum   |
| PV    | Prüfungsvorleistung                                   |
| S     | Seminar   |
| SS    | Sommersemester  |
| SWS   | Semesterwochenstunden                                 |
| T     | Tutorium  |
| Ü     | Übung   |
| V     | Vorlesung   |
| WS    | Wintersemester  |

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Ingenieurmathematik I           |                                  |

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Geoenvironmental Engineering,  
 B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energie und Rohstoffe,  
 B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik

|   |                   |   |  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. O. Ippisch |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 3         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                              | <b>7. LP</b><br>7 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Kennenlernen und Verstehen einer deduktiven Theorie sowie wissenschaftliches Vorgehen werden vermittelt. Weitergehend werden zusammenhängende Standardmethoden bereitgestellt und eingeübt. Beherrschung von Techniken für Berechnungen mit reellen und komplexen Zahlen, der Differential- und Integralrechnung sowie von Grundelementen der mathematischen Sprache.

Ein ggf. später notwendiges Literaturstudium ist aufgrund der Basiskenntnisse möglich.

Die Studierenden lernen, wie reale Systeme in Modellen abgebildet werden und können sowohl die Stärken als auch die Grenzen von Modellbildungen einschätzen. Sie können erkennen, dass sehr verschiedene reale Systeme durch dasselbe mathematische Modell beschrieben werden können und dadurch die Chance zur Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen entsteht. Die Teamfähigkeit wird in den Übungen weiterentwickelt.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Ingenieurmathematik I                                 | Prof. Dr. O. Ippisch  | W 0110            | V/Ü               | 6              | 84 h / 126 h                                    |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Schulmathematik.<br>Der Besuch des mathematischen Vorkurses für Ingenieure während der Welcome Weeks wird dringend empfohlen. |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reelle Zahlen</li> <li>- Komplexe Zahlen</li> </ul>                                  |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgen und Reihen</li> <li>- Funktionen</li> <li>- Differentialrechnung in <math>\mathbb{R}</math></li> <li>- Integralrechnung</li> <li>- Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>- Vektoren und Matrizen</li> </ul>   |
| <b>20. Medienformen</b> | Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation, Online Aufgabensammlung zur Ingenieurmathematik   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merz, Kabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Lineare Algebra und Analysis in <math>\mathbb{R}</math>, Springer Spektrum</li> <li>- Merziger, Wirth: "Repetitorium der höheren Mathematik", Binomi</li> <li>- Meyberg, Vachener: "Höhere Mathematik", Springer</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b>    | Dies ist die grundlegende mathematische Vorlesung für alle Studierenden der Ingenieurmathematik  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Ingenieurmathematik I                    | MP   | 7             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausübungen als Prüfungsvorleistung, Klausur (120 Minuten) |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. O. Ippisch                                       |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)****Ingenieurmathematik II****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Geoenvironmental Engineering,  
 B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energie und Rohstoffe,  
 B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. O. Ippisch

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

7

**8. Dauer**

1 Semester  
 2 Semester

**9. Angebot**

jedes Semester  
 jedes Studienjahr  
 unregelmäßig

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Vektoren, Matrizen und Funktionen mehrerer Variabler gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Vektorraum, Invertierbarkeit und partielle Differenzierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Lösung anwendungsrelevanter Probleme, bei denen Ableitungen oder Integrale im Mehrdimensionalen relevant sind, ist den Studierenden problemlos möglich. Dabei sind sie selbstständig in der Lage, die richtigen Techniken zu identifizieren und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und haben ihre Kenntnisse der Mathematik als gemeinsame Sprache vertieft. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine hohe Ausdauer entwickelt und können zielgerichtet auch an schwierigen Problemstellungen arbeiten.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b> | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1              | Ingenieurmathematik II                                | Prof. Dr. O. Ippisch  | S 0110            | V/Ü               | 6              | 84 h / 126 h                                    |

**18. Empf. Voraussetzungen**

Ingenieurmathematik I (empfohlen)

**19. Inhalte**

- Matrizen und Vektoren, Vektorraum, Determinanten
- Lineare Gleichungssysteme, Inverse
- Skalarprodukt, Normen, Längen und Winkel im  $\mathbb{R}^n$

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentialrechnung für Funktionen mehrere Variablen</li> <li>- Extremwerte, Optimierung mit Nebenbedingungen</li> <li>- Kurven-, Oberflächen-, und Volumenintegrale</li> <li>- Divergenz und Rotation, Sätze von Stokes, Green und Gauß</li> <li>- Partielle Differentialgleichungen</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation, Online Aufgabensammlung zur Ingenieurmathematik   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merziger, Wirth: "Repetitorium der höheren Mathematik", Binomi</li> <li>- Meyberg, Vachener: "Höhere Mathematik", Springer</li> </ul>   |
| <b>22. Sonstiges</b>    | Dies ist die grundlegende mathematische Vorlesung für alle Studierenden der Ingenieurmathematik  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Ingenieurmathematik II                   | MP   | 7             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausübungen als Prüfungsvorleistung, Klausur (120 Minuten) |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. O. Ippisch                                       |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |



**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

Werkstoffkunde

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energietechnologien,  
M.Sc. Technische BWL

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. L. Wagner

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 1

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

6

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Werkstoffkunde I:

Die Studierenden lernen die Grundlagen der metallischen Werkstoffe. Anhand von Diagrammen können Vorhersagen und Einschätzungen über das Verhalten getroffen werden. Verfahren zum Testen der Werkstoffe auf bestimmte Eigenschaften sind bekannt und Werkstücke können mit Hilfe dieser Kenntnisse bewertet werden. Die Studierenden können beim gemeinsamen Lösen der Übungsaufgaben ihre Team- und Kommunikationsfähigkeiten verbessern.

Werkstoffkunde II:

Die Studierenden erkennen die Vielfalt von Werkstoffen, ihren Herstellprozessen, Eigenschaften und Einsatzgebieten. Sie erlernen die kritische Bewertung ihrer Einsatzfälle. Schon bekanntes Wissen um Versagensparameter wird erweitert, veranschaulicht und gefestigt. In der Vorlesung werden die Grundlagen der nichtmetallischen Werkstoffe exemplarisch anhand von Praxisbeispielen vorgestellt. Nach dem Bestehen der Prüfung soll der Hörer die Vielfalt heutiger Werkstoffe kennen und dazu in der Lage sein, sie zu klassifizieren und für Einsatzfälle des Maschinen- und Anlagenbaues auszuwählen. Typische Beispiele: funktionale Polymere, keramischer Verschleißschutz, Autosicherheitsglas, Verbundverhalten heterogener Werkstoffe.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b> | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>     | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------|---|---------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>1</b>       | Werkstoffkunde 1                                      | Dr. rer. nat. M. Wollmann | W 7300            | V/Ü               | 2              | 28 h / 62 h                                     |

|                                   |                  |   |        |     |   |              |
|-----------------------------------|------------------|---|--------|-----|---|--------------|
| <b>2</b>                          | Werkstoffkunde 2 | Dr.-Ing.<br>Steuernagel   | S 7948 | V/Ü | 2 | 28 h / 62 h  |
| <b>Summe:</b>                     |                  |   |        |     | 4 | 56 h / 124 h |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |                  |   |        |     |   |              |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |                  | Schulkenntnisse in Mathematik und Naturwissenschaften   |        |     |   |              |
| <b>19a. Inhalte</b>               |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomarer Aufbau fester Stoffe</li> <li>- Bindungsarten</li> <li>- Kristallstruktur</li> <li>- Beschreibung von Richtungen und Ebenen durch Millersche Indizes</li> <li>- Kristallbaufehler</li> <li>- Zustandsdiagramme</li> <li>- Ungleichgewichtszustände</li> <li>- Diffusion</li> <li>- Rekristallisation</li> <li>- Keimbildung</li> <li>- Kornwachstum</li> <li>- Mechanische Eigenschaften</li> <li>- Elemente der Festigkeitssteigerung</li> <li>- Ermüdung und Kriechen</li> <li>- physikalische und chemische Eigenschaften</li> <li>- Untersuchungs- und Prüfmethode (Metallografie, mechanische Werkstoffprüfung)</li> </ul> |        |     |   |              |
| <b>20a. Medienformen</b>          |                  | PowerPoint, Tafel   |        |     |   |              |
| <b>21a. Literatur</b>             |                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- E. Greven, W. Magin: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für technische Berufe</li> <li>- M. Merkel, K.-H. Thomas: Taschenbuch der Werkstoffe</li> <li>- W. Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaften</li> <li>- Physikalische Grundlagen der Metallkunde, Günter Gottstein 2.Auflage, Springer-Verlag, 2001</li> <li>- Werkstoffwissenschaften, Werner Schatt (Hrsg.), 10 Auflage, Wiley, 2011</li> <li>- Werkstoffkunde, Bargel/Schulze, Springer (Hrsg.), 2013</li> <li>- Textvorlage zur Nachbereitung der Vorlesungen, IWW, ständig</li> </ul>  |        |     |   |              |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | aktualisiert   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |  |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> | Kenntnisse der Vorlesungsinhalte Werkstoffkunde I werden empfohlen.  |
| <b>19b. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keramische Werkstoffe: Verbindungen auf Nichtoxidbasis<br/>Oxidkeramik, Gläser, Hydratisierte Silikate, Baustoffe</li> <li>- Polymere Werkstoffe: Plastomere, Duromere, Elastomere<br/>Schaum-, Hochtemperatur-, Piezopolymere, Schmierstoffe,<br/>Nichtsynthetische Polymere</li> <li>- Verbundwerkstoffe: Phasengemische und ihre Eigenschaften,<br/>Faserverbundwerkstoffe, Stahlbeton, Spannbeton</li> </ul>  |
| <b>20b. Medienformen</b>          | PowerPoint, Tafel  |
| <b>21b. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- E. Greven, W. Magin: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung für<br/>technische Berufe</li> <li>- M. Merkel, K.-H. Thomas: Taschenbuch der Werkstoffe</li> <li>- W. Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaften</li> <li>- Werkstoffwissenschaften, Werner Schatt (Hrsg.), 10 Auflage,<br/>Wiley, 2011</li> <li>- Werkstoffkunde, Bargel/Schulze, Springer (Hrsg.), 2013</li> <li>- Textvorlage zur Nachbereitung der Vorlesungen, IWW, ständig<br/>aktualisiert</li> </ul> |
| <b>22b. Sonstiges</b>             |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Werkstoffkunde 1<br>Werkstoffkunde 2     | MP   | 6             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Modulklausur über die Teilmodule Werkstoffkunde I+II (120 Minuten) |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. L. Wagner   |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

## Experimentalphysik I

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Chemie, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. W. Daum

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 1

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

5

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte vermittelt. Die Beherrschung und Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie der Erhaltungssätze sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, solche physikalischen Prinzipien sowie Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenzen. Die Teamfähigkeit wird durch die begleitenden Tutorien gestärkt.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b> | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1              | Experimentalphysik I                                  | Prof. Dr. W. Daum     | W 2101            | V/Ü               | 4              | 56 h / 94 h                                     |

**18. Empf. Voraussetzungen**

Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung.

**19. Inhalte**

Das Modul führt mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein.

- Einführung: Physikalische Größen und Einheiten
- Bewegung von Massepunkten: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegung
- Dynamik von Massenpunkten: Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte,

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <p>spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie, Arbeit und Leistung: Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potenzielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</li> <li>- Gravitation: Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potenzielle Energie im Gravitationsfeld, Gravitationspotenzial und Äquipotentialflächen, Keplersche Gesetze</li> <li>- Harmonische Schwingungen: Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingung, Resonanz</li> <li>- Mechanik starrer Körper: Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie und Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente</li> <li>- Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, Wellenausbreitung in zwei und drei Dimensionen, Interferenz, Huygenssches Prinzip, Beugung, Wellengleichung, Energietransport und Intensität, stehende Wellen</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Tafel, Demonstrationsversuche, Präsentationen, Vorlesungsaufzeichnungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript zur Vorlesung</li> <li>- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</li> <li>- P. A. Tipler, G. Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (Elsevier Spektrum Akademischer Verlag)</li> <li>- D. C. Giancoli: Physik Lehr- und Übungsbuch (Pearson Studium)</li> <li>- Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)</li> </ul> <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter)</li> <li>- W. Demtröder: Experimentalphysik 1 Mechanik und Wärme (Springer)</li> </ul>   |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b> |  |                   |               |                     |                                    |
|----------------------------------|--|-------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>                   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b> | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |

|  |                      |    |   |         |       |
|--|----------------------|----|---|---------|-------|
| <b>1</b>   | Experimentalphysik I | MP | 5 | benotet | 100 % |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> | Klausur (90 Minuten) |    |   |         |       |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       | Prof. Dr. W. Daum    |    |   |         |       |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  | Keine                |    |   |         |       |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

## Experimentalphysik II

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Chemie, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Rohstoff-/Geowissenschaften

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. W. Daum

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 1

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

5

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Ausgehend von Fragestellungen aus der Elektrizitätslehre und dem Magnetismus wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Feld und Potenzial sowie Vorstellungen zu räumlichen Feldverläufen in konkreten Situationen vermittelt. Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Ladungen und elektrischen Feldern sowie zwischen Strömen und magnetischen Feldern. Sie werden dazu befähigt, die räumlichen Abhängigkeiten elektrischer und magnetischer Feldstärken in einfachen Situationen zu berechnen. Die Studierenden verstehen technische relevante elektrodynamische Vorgänge wie Wechselstromerzeugung und beherrschen die Analyse von Wechselstromkreisen und das Rechnen mit komplexen Wechselstromwiderständen. Eine Einführung in die Optik und optische Spektroskopie befähigt die Studierenden zum selbstständigen Aufbau einfacher optischer Messvorrichtungen. Physikalische Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen können zur Berechnung einfacher Bewegungen von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern angewendet werden. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenzen. Das Lösen von Fragestellungen im Team wird in den Tutorien verbessert.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b> | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1              | Experimentalphysik II                                 | Prof. Dr. W. Daum     | S 2101            | V/Ü               | 4              | 56 h / 94 h                                     |

**18. Empf. Voraussetzungen**

Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Kenntnis des Stoffes des Moduls Experimentalphysik I wird empfohlen.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>19. Inhalte</b>      | <p>Das Modul führt mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in die klassischen Gebiete von Elektromagnetismus und Optik ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrostatik: Grundlagen der Elektrostatik, elektrische Ladung, Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke, elektrischer Fluss und Gaußsches Gesetz, Arbeit, Potenzial, elektrische Spannung, Äquipotentialflächen, Elektrostatik von Leitern, Kondensatoren, elektrische Feldenergie, elektrische Dipole im elektrischen Feld, Dielektrika, Ferroelektrika</li> <li>- Elektrische Ströme: Elektrische Stromstärke und Stromdichte, Ladungserhaltung, Driftbewegung, elektrischer Widerstand und Leitfähigkeit, Ohm'sches Gesetz, Stromkreise, Kirchhoffsche Regeln, elektrische Leistung</li> <li>- Magnetostatik: Magnetfelder, Lorentz-Kraft, Hall-Effekt, magnetischer Fluss, Ampèresches Gesetz, Magnetfelder stromdurchflossener Leiter, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, magnetische Dipole im Magnetfeld</li> <li>- Zeitabhängige elektromagnetische Felder: Induktion, Wechselstromerzeugung, Wirbelströme, Selbstinduktion, magnetische Feldenergie, Induktivität, gegenseitige Induktion, Transformatoren, Wechselstromkreise und Wechselstromwiderstände, Wirk- und Blindleistung, Reihenschwingkreis, freie Schwingung im RLC-Kreis</li> <li>- Elektromagnetische Wellen und Optik: Maxwellsche Feldgleichungen (integrale Formulierung), elektromagnetische Wellengleichungen, ebene harmonische elektromagnetische Wellen, Lichtgeschwindigkeit, elektromagnetisches Spektrum, Polarisation elektromagnetischer Wellen, Erzeugung elektromagnetischer Wellen, Dipolstrahlung, geometrische Optik, Reflexion und Brechung von Licht, Totalreflexion, Abbildung mit Linsen, Dispersion und Absorption, Interferenz und Beugung von Licht</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Tafel, Demonstrationsversuche, Präsentationen, Vorlesungsaufzeichnungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript zur Vorlesung</li> <li>- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</li> <li>- P. A. Tipler, G. Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure</li> </ul>  |



|                      |   |
|----------------------|---|
|                      | <p>(Elsevier Spektrum Akademischer Verlag)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D. C. Giancoli: Physik Lehr- und Übungsbuch (Pearson Studium)</li> <li>- Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)</li> </ul> <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- W. Demtröder: Experimentalphysik 2 Elektrizität und Optik (Springer)</li> <li>- L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 2 Elektromagnetismus (de Gruyter)</li> <li>- L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 3 Optik (de Gruyter)</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b> |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                      |               |                     |                                    |
|--|--|----------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>    | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Experimentalphysik II                    | MP                   | 5             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (90 Minuten) |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. W. Daum    |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

## Technische Mechanik I

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

7

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden lernen den sicheren Umgang mit der Vektorrechnung, um damit im Bereich der Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Volumina, Orientierungen sowie Parametrisierungen von Geraden und Flächen selbständig berechnen zu können. Sie können beliebige, statisch bestimmte Starrkörper berechnen, um Lagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen unter Zuhilfenahme der Methode des Freischneidens analytisch und mit Zahlenwerten anzugeben. Dies ist mit einem grundlegenden Verständnis von Kräften, Momenten und verteilten Lasten verbunden. Darüber hinaus können sie für zusammengesetzte Körper (Linien, Flächen, Volumina) unterschiedliche „Schwerpunktsbegriffe“ identifizieren, ausrechnen und unterscheiden. Zudem weiß der Studierende den Unterscheid zwischen Haft-, Gleit- und Seilreibung und kann die Obergrenzen für statisch bestimmte Fragestellungen der Haftung ausrechnen oder graphisch bestimmen. Die Studierenden erhalten rein fachliche Kompetenzen aus den Grundlagen der Starrkörpermechanik starrer Körper. Durch Übungs- und Hausaufgaben wird zum Ausbau der Kommunikation und Lösungsorientierten Denken motiviert.

**Lehrveranstaltungen**

| 11. Nr. | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch) | 13. Dozent(in)              | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
|---------|--|-----------------------------|------------|------------|---------|--|
| 1       | Technische Mechanik I                          | Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann | W 8001     | V/Ü        | 5       | 70 h / 140 h                             |

**18. Empf. Voraussetzungen**

Grundkenntnisse der Mathematik werden empfohlen.

**19. Inhalte**

- Einführung in die Vektoralgebra
- Kräfte und Momente
- Kraftsysteme

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraftverteilungen</li> <li>- Statik starrer Körper</li> <li>- Schnittlasten in Stäben und Balken</li> <li>- Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung</li> </ul>  |
| <b>20. Medienformen</b> | Tafel, PowerPoint-Folien, Tutorien, Buch  |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hartmann, Stefan: Technische Mechanik, Wiley, VCH-Weinheim, 2015</li> <li>- Gross, Hauger, Schnell: "Technische Mechanik, Band 1: Statik", Springer</li> <li>- Hibbeler: "Technische Mechanik 1", Pearson Studium</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                             |               |                     |                                    |
|--|--|-----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>           | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Technische Mechanik I                    | MP                          | 7             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)       |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                       |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

## Technische Mechanik II

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Angewandte Mathematik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

7

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden verstehen die Grundgleichungen des Zug-Druckstabes, bestehend aus Verzerrungs-Verschiebungsbeziehungen, Spannungs-Verzerrungsbeziehungen und die Materialeigenschaften der linearen, isotropen Elastizität. Sie kennen die Grundgleichungen der dreidimensionalen linearen und isotropen Elastizität. Die Studierenden können die Deformation und den Spannungszustand von Biegebalken bei ebener und zweiachialer Biegung sowie Torsion ausrechnen und verstehen deren Auswirkung. Sie können Hauptspannungen und Hauptspannungsrichtungen beliebig dreidimensionaler Spannungszustände sowie Vergleichsspannungen ausrechnen. Außerdem können Zug-Druckstäben und Biegebalken (infolge Zug, Biegung und Torsion) selbständig dimensioniert werden. Die Studierenden kennen die Problematik der Stabilität von auf Druck beanspruchten Stützen und können die kritischen Lasten für unterschiedlichste Randbedingungen ausrechnen. Sie kennen Begriffe von Arbeit und Energie, welche anhand elastisch deformierter Zug-Druckstäbe und Biegebalken vermittelt werden. Die Studierenden erhalten fachliche und methodische Kompetenzen zur Berechnung elastisch deformierbarer Körper. Ein Ausbau der sozialen Kompetenzen ist bei der Vorbereitung der Übungen und Tutorien möglich.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Technische Mechanik II                                | Prof. Dr.-Ing.<br>St. Hartmann   | S 8002            | V/Ü               | 5              | 70 h / 140 h                                    |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Technische Mechanik I (empfohlen)  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einachsiger Spannungs- und Deformationszustand</li> <li>- Dreidimensionaler Spannungs- und Deformationszustand</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biegung und Torsion des geraden Balkens</li> <li>- Arbeit und Energie in der Elastostatik</li> <li>- Stabilität von Stäben</li> </ul>  |
| <b>20. Medienformen</b> | Tafel, PowerPoint-Folien, Tutorien, Buch  |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hartmann, Stefan: Technische Mechanik, Wiley, VCH-Weinheim, 2015</li> <li>- Schnell, Gross, Hauger: "Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik", Springer</li> <li>- Hibbeler: "Technische Mechanik 2", Pearson Studium</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                             |               |                     |                                    |
|--|--|-----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>           | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Technische Mechanik II                   | MP                          | 7             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)       |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                       |               |                     |                                    |

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Datenverarbeitung               |                                  |

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Energietechnologien

|   |                   |   |  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. C. Siemers |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 3         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                              | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[X] jedes Semester<br>[ ] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Datenverarbeitung:

Die Studierenden erkennen das Nutzenpotenzial der Datenverarbeitung im Ingenieurwesen. Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmen können realistisch einschätzen. Die Studierende sind in der Lage komplexe technische Systeme in Modellen abbilden und daran deren Vollständigkeit und richtige Funktion überprüfen. Das Verstehen der Aspekte von Echtzeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit in technischen Systemen wird vermittelt.

Einführung in das Programmieren:

Die Studierenden erhalten die Fähigkeit, kleine Problemlösungen (sprachunabhängig) algorithmisch zu formulieren und zu dokumentieren. Dementsprechend auch kleine Algorithmen in der Programmiersprache C zu lauffähigen Programmen umzusetzen. Die Fähigkeit zu grundlegendem Testen wird den Studierenden nahe gebracht. Die Studierenden könne sich ein Urteil über Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmiersprachen (Sicherheit, Zuverlässigkeit). Sie erhalten ein geschärftes Verantwortungsbewusstsein bezüglich Software in technischen Systemen.

Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge:

Die Studierenden erlernen einen effizienten Umgang mit einem verbreiteten Ingenieurwerkzeug. Sie entwickeln kleine Modelle, können diese praktisch umsetzen und testen. Dabei sollen die Ergebnisse kritisch hinterfragt werden. Durch Gruppenarbeiten werden die sozialen Kompetenzen gestärkt.

**Lehrveranstaltungen**

| 11. Nr. | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch) | 13. Dozent(in) | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
|---------|--|----------------|------------|------------|---------|--|
|---------|--|----------------|------------|------------|---------|--|

|                                   |  |   |                  |     |   |              |
|-----------------------------------|--|---|------------------|-----|---|--------------|
| <b>1</b>                          | Datenverarbeitung für Ingenieure               | Dr.-Ing. C. Vetter  | W 8730<br>S 8730 | V/Ü | 2 | 28 h / 32 h  |
| <b>2</b>                          | Einführung in das Programmieren für Ingenieure | Dr.-Ing. C. Vetter  | W 8733<br>S 8733 | V/Ü | 2 | 28 h / 32 h  |
| <b>3</b>                          | Ingenieurwissenschaftliche Software-Werkzeuge  | Dr.-Ing. C. Vetter  | W 8734<br>S 8734 | V/Ü | 1 | 14 h / 46 h  |
| <b>Summe:</b>                     |  |   |                  |     | 5 | 70 h / 110 h |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |  |   |                  |     |   |              |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |  | keine   |                  |     |   |              |
| <b>19a. Inhalte</b>               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Grundbausteine und Architektur von Rechnern</li> <li>- Abbildung von Objekten des Ingenieurdenkens auf reale Rechner (Ganzzahlen, Fließkommazahlen, Strukturen)</li> <li>- Abbildung von Lösungswegen auf Algorithmen, Dokumentation</li> <li>- Darstellung und Simulation nebenläufiger technischer Prozesse</li> <li>- Automaten- und Zustandsübergangsdiagramme als Modell für technische Automaten</li> <li>- Echtzeitaspekte</li> <li>- Potenzial und Gefahren von Netzbetrieb in technischen Anlagen</li> </ul>                              |                  |     |   |              |
| <b>20a. Medienformen</b>          |  | Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen   |                  |     |   |              |
| <b>21a. Literatur</b>             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rembold: Einführung in die Informatik, Hanser Verlag</li> <li>- Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer</li> <li>- Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag</li> <li>- RRZN-Hannover: Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk</li> <li>- RRZN-Hannover: C++ für Programmierer</li> <li>- Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag</li> <li>- RRZN-Hannover: MATLAB/Simulink - Eine Einführung</li> <li>- Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: MATLAB-Simulink- Stateflow, Oldenbourg-Verlag</li> </ul> |                  |     |   |              |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |  |   |                  |     |   |              |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |  |   |                  |     |   |              |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> |  | keine   |                  |     |   |              |
| <b>19b. Inhalte</b>               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen, prozedurales Vorgehen, Struktogramme</li> <li>- Grundlagen, Anweisungen, Zuweisungen, Ein- und Ausgaben</li> </ul>  |                  |     |   |              |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedingte Anweisungen</li> <li>- Schleifen, Felder, Dateizugriffe</li> <li>- Unterprogramme, Funktionen</li> <li>- Zeiger, Strukturen</li> <li>- semesterbegleitend Übungen passend zum Wissenstand</li> <li>- Einblick: ereignisabhängiger Programmablauf (Fenstersysteme)</li> </ul>   |
| <b>20b. Medienformen</b>          | Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen  |
| <b>21b. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rembold: Einführung in die Informatik, Hanser Verlag</li> <li>- Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer</li> <li>- Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag</li> <li>- RRZN-Hannover: Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk</li> <li>- RRZN-Hannover: C++ für Programmierer</li> <li>- Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag</li> <li>- RRZN-Hannover: MATLAB/Simulink - Eine Einführung</li> <li>- Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: MATLAB-Simulink-Stateflow, Oldenbourg-Verlag</li> </ul> |
| <b>22b. Sonstiges</b>             |  |
| <b>Zu Nr. 3:</b>                  |  |
| <b>18c. Empf. Voraussetzungen</b> | keine  |
| <b>19c. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in MATLAB</li> <li>- Skript-Datei-Programmierung</li> <li>- Grafische Ergebnisdarstellung</li> <li>- Grafische Bedienungsschnittstelle</li> <li>- Einfache Modellbildung, Transformationen und nützliche Visualisierung</li> </ul>   |
| <b>20c. Medienformen</b>          | Vorlesungsfolien (Doppelprojektion), PDF-Unterlagen, Tafelübungen  |
| <b>21c. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rembold: Einführung in die Informatik, Hanser Verlag</li> <li>- Hütte: Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer</li> <li>- Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Hanser Verlag</li> <li>- RRZN-Hannover: Die Programmiersprache C – Ein Nachschlagewerk</li> <li>- RRZN-Hannover: C++ für Programmierer</li> <li>- Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-</li> </ul>  |



|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | Verlag<br>- RRZN-Hannover: MATLAB/Simulink - Eine Einführung<br>- Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: MATLAB-Simulink-<br>Stateflow, Oldenbourg-Verlag |
| <b>22c. Sonstiges</b> |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |   |  |        |              |                             |
|--|---|--|--------|--------------|-----------------------------|
| 23. Nr.  | 24. Zugeordnete Lehrveranstaltung   | 25. P.-Typ   | 26. LP | 27. Benotung | 28. Anteil an der Modulnote |
| 1  | Datenverarbeitung für Ingenieure<br>Einführung in das Programmieren für Ingenieure<br>Ingenieurwissenschaftliche Software-Werkzeuge | MP   | 6      | unbenotet    | 0 %                         |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Modulklausur über die Teilmodule Datenverarbeitung für Ingenieure, Einführung in das Programmieren für Ingenieure und Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge (120 min) |        |              |                             |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Dr.-Ing. C. Vetter   |        |              |                             |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | Keine  |        |              |                             |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Geo-/Rohstoffwissenschaften

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. U. E. A. Fittschen

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 1

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden erkunden das Periodensystem und können auf Grund der Position des Elements im Periodensystem Voraussagen über Eigenschaften und Verhalten treffen. Die Studierenden könne verschiedene Reaktionsgleichungen aufstellen, darunter Redox-Reaktionen. Die Grundlegenden Prinzipien der Stöchiometrie sind bekannt und können auf Beispiele übertragen werden. Die Gewinnungsverfahren von variierenden Produkten können skizziert werden.

**Lehrveranstaltungen**

| 11. Nr. | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)       | 13. Dozent(in)               | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
|---------|--|------------------------------|------------|------------|---------|--|
| 1       | Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie | Prof. Dr. U. E. A. Fittschen | W 3080     | V          | 3       | 42 h / 78 h                              |

**18. Empf. Voraussetzungen**

keine

**19. Inhalte**

- Aggregatzuständen der Materie und der atomaren Aufbau
- Stoffeigenschaften der Elemente und ihre Stellung im PSE
- chemischen Bindungsformen
- wichtige chemische Gleichgewichtsreaktionen
- Grundlagen der stöchiometrischen Grundgesetze und Elektronenübertragungsreaktionen als grundlegende Prinzipien der Redox-Chemie
- chemischen Verhalten der Haupt- und Nebengruppenelemente

**20. Medienformen**

Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, Filmsequenzen,

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | Handouts, Demonstrationsobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen), Live-Experimente  |
| <b>21. Literatur</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, de Gruyter</li> <li>- E. Riedel, Chr. Janiak: Übungsbuch Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter</li> <li>- Ch. E. Mortimer, U. Müller: Chemie, Thieme</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b> |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                              |               |                     |                                    |
|--|--|------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>             | <b>25. P.-Typ</b>            | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie | MP                           | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (90 min)             |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr. U. E. A. Fittschen |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                        |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

Betriebswirtschaftslehre

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. rer. pol. H. Schenk-Mathes

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 2

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

6

**8. Dauer**

[ ] 1 Semester

[X] 2 Semester

**9. Angebot**

[ ] jedes Semester

[X] jedes Studienjahr

[ ] unregelmäßig

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler:

Die Studierenden sind in der Lage Entscheidungen im Bereich der Zielerreichung zu treffen, dabei greifen Sie auf Hintergrundwissen der Themen Personalführung und Unternehmensstruktur zurück. Den Studierenden sind verschiedene Unternehmensformen bekannt und sie können dieses Wissen nutzen um ihre Entscheidung bei der entsprechenden Wahl zu begründen. Verschiedene Führungsstile können eingeordnet werden und dem Führen von Projekten zugeordnet werden. Durch Praxisbezogene Aufgaben und Beispiele können die Studierenden das Gelernte auf Alltagssituationen transferieren.

Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung:

Die Studierenden kennen Gegenstände, Begriffe, Konzepte, Methoden und Instrumente der betriebswirtschaftlichen Funktionen Organisation, Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Investition und Finanzierung sowie Rechnungswesen, die den Führungs-, Leistungs- und Finanzbereich von Unternehmen bilden. Sie können die unterschiedlichen Rechtsformen von Unternehmen beschreiben und Unternehmenssteuern benennen und erklären. Ferner können sie allgemeine Planungs- und Entscheidungsprozesse strukturieren und geeignete Modelle und Methoden zur Lösung betrieblicher Planungs- und Entscheidungsprobleme einsetzen. Darüber hinaus besitzen sie vertiefte Kenntnisse in spezifischen Methoden und Instrumenten der Kosten- und Investitionsrechnung, die sie für konkrete Szenarien anwenden und hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen beurteilen können. Außerdem sind sie in der Lage, für wirtschaftliche Fragestellungen in Unternehmen Preis- und Investitionsentscheidungen zu treffen. Fachkompetenzen über Gegenstände, Begriffe und Zusammenhänge betriebswirtschaftlicher Fragestellungen, die auf den Gebieten der Kosten- und Investitionsrechnung vertieft werden. Methodenkompetenzen zu allgemeinen Planungs- und Entscheidungstechniken und deren Konkretisierung zu funktionspezifischen Verfahren der Beschaffungs-, Produktions- und Absatzplanung sowie der Investitions- und Unternehmensrechnung. Persönliche Kompetenzen im ökonomischen Denken und Befähigung zur Teilhabe an Diskursen zur Rolle und zu den Aufgaben und Zielsetzungen von Unternehmen

und öffentlichen Betrieben in marktwirtschaftlich organisierten Industriegesellschaften

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>     | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler | Prof. Dr. Christoph Schwindt   | W 6601            | V                 | 2              | 28 h / 62 h   |
| <b>2</b>                          | Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung     | Prof. Dr. rer. pol. H. Schenk-Mathes   | S 6601            | V                 | 2              | 28 h / 62 h   |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 4              | 56 h / 124 h  |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalführung und Organisation als Instrumente zur Zielerreichung im Unternehmen</li> <li>- Organisatorische Gestaltung</li> <li>- Personalführung</li> <li>- Führung von Projekten</li> <li>- Management des Wandels</li> <li>- Programmentscheidungen</li> </ul>        |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |   | Vorlesung und Übung  |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schmalen, Pechtl: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft</li> <li>- Schierenbeck: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>- Wöhe: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</li> <li>- Schwinn: Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19b. Inhalte</b>               |   | Kostenrechnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung</li> <li>- Kostenartenrechnung</li> <li>- Kostenstellenrechnung</li> </ul>   |                   |                   |                |   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenträgerrechnung</li> <li>- System der Kostenrechnung</li> </ul> Investitionsrechnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Investitionsrechnung</li> <li>- Einzel- und Wahlentscheidungen</li> <li>- Investitionsdauerentscheidungen</li> </ul>   |
| <b>20b. Medienformen</b> | Vorlesung und Übung   |
| <b>21b. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coenenberg, Fischer, Günter: Kostenrechnung und Kostenanalyse, Schäfer Poeschel</li> <li>- Ewert, Wagenhofer: Interne Unternehmensrechnung, Springer</li> <li>- Fandel, Heuft, Paff, Pitz,: Kostenrechnung, Springer, Berlin</li> <li>- HaberstocK: Kostenrechnung I, Erich Schmidt</li> <li>- Kruschwitz: Investitionsrechnung</li> </ul> |
| <b>22b. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>   | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler<br>Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung | MP   | 6             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Modulklausur über die Teilmodule Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler und Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung (120 min) |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Jun.-Prof. Dr. Thomas Niemand  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

## Technisches Zeichnen/CAD

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Energietechnologien, B. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen,  
M. Sc. Technische BWL

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. A. Lohrengel, Prof.  
Dr.-Ing. N. Müller

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer**

1 Semester

2 Semester

**9. Angebot**

jedes Semester

jedes Studienjahr

unregelmäßig

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage eigenständig normgerechte technische Zeichnung auszuführen und zeichnerisch fehlerhafte Zeichnungen zu erkennen und Verbesserungen einzuarbeiten. Sie können komplexe Zusammenhänge innerhalb einer technischen Zeichnung erkennen. in einem interdisziplinären Team, können die Studierenden technische Darstellungen erklären. in einem 3D-CAD System können Sie einfache Zeichnungen erstellen. Dabei erlernen die Studierenden, Arbeitsschritte eigenverantwortlich zu planen, zu organisieren und durchzuführen. In Teamarbeit werden interdisziplinäre Aufgabenstellungen erfasst und eine Lösung erarbeitet.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Technisches Zeichnen/CAD                              | Prof. Dr.-Ing. A. Lohrengel, Prof. Dr.-Ing. N. Müller  | W 8108<br>S 8108  | Ü                 | 4              | 40 h / 80 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Technisches Zeichnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung, Allgemeine Begriffsbestimmung</li> <li>- Elemente der technischen Zeichnung</li> <li>- Projektionen, Ansichten, Schnitte</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigungsgerechtes Zeichnen und Bemaßen</li> <li>- Besondere Darstellung und Bemaßung</li> <li>- Toleranzen und Passungen</li> <li>- Technische Oberflächen</li> <li>- Angaben zu Werkstoff und Wärmebehandlung</li> </ul> <p>CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das rechnergestützte Konstruieren (CAD)</li> <li>- 3D-Konstruktionen</li> <li>- Ableitung technischer Zeichnungen</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Online Arbeitsunterlagen   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen, B.G. Teubner</li> <li>- Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag</li> <li>- Klein: Einführung in die DIN-Normen, B.G. Teubner und Barth</li> </ul>  |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |                                   |   |        |              |                             |
|--|-----------------------------------|---|--------|--------------|-----------------------------|
| 23. Nr.  | 24. Zugeordnete Lehrveranstaltung | 25. P.-Typ  | 26. LP | 27. Benotung | 28. Anteil an der Modulnote |
| 1  | Technisches Zeichnen/CAD          | MP  | 4      | unbenotet    | 0 %                         |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |                                   | Im Verlauf der Zeichenübungen werden <b>2 Kurztests und ein CAD-Test</b> geschrieben. Prüfungsinhalte der Tests sind die bis dahin in den Übungen behandelten Sachgebiete. Alle Tests müssen bestanden werden. Wenn ein Kurztest bzw. der CAD-Test mit nicht ausreichend bewertet wurde, muss der Abschlusstest am Ende des Semesters bzw. der CAD-Test im darauffolgenden Semester wiederholt werden. Der Leistungs- bzw. Prüfungsnachweis erfolgt vom Institut direkt an das Prüfungsamt. |        |              |                             |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |                                   | Prof. Dr.-Ing. A. Lohrengel, Prof. Dr.-Ing. N. Müller   |        |              |                             |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |                                   | Alle <b>Übungsaufgaben</b> müssen abgegeben und mit mindestens ausreichend bewertet werden. Die Abgabetermine sind einzuhalten. Wenn nach Ablauf des Semesters eine Übung nicht abgegeben oder nicht mit ausreichend bewertet wurde, erhält der Student im darauffolgenden Semester einen Nachlieferungstermin für diese Übung, sie wird ihm mit veränderten Daten neu ausgegeben. Bei nicht ausreichenden Ergebnissen in zwei oder mehr Aufgaben muss der gesamte Kurs                     |        |              |                             |



|  |                    |
|--|--------------------|
|  | wiederholt werden. |
|--|--------------------|

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)****Grundlagen der Elektrotechnik****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, B. Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik

|  |                    |   |  |
|--|--------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck |                    | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 2         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                                   | <b>7. LP</b><br>12 | <b>8. Dauer</b><br>[ ] 1 Semester<br>[X] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Grundlagen der Elektrotechnik I:

Die Studierenden können mit Hilfe der Grundgesetze des Gleichstromkreises eigenständig Berechnungen an elektrischen Netzwerken durchführen. Sie entwickeln ein Verständnis für das Wirken von elektrischen und magnetischen Feldern. Die Studierenden unterscheiden zwischen den Messgeräten und den verschiedenen Verschaltungen dieser. Erste Kenntnisse im Bereich des Wechselstromkreises können anhand von Berechnungen nachgewiesen werden. In Übungen und Tutorien werden die Kenntnisse vertieft und sozial Kompetenzen weiterentwickelt.

Grundlagen der Elektrotechnik II:

Die Studierenden erlernen die Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik in der elektrischen Energietechnik anhand von ausgewählten Beispielen: Drehstromtechnik, Transformatoren, Schutzmaßnahmen und Stromrichterschaltungen.

Die Studierenden sind in der Lage komplexere Wechselstromkreisschaltungen zu verstehen und der Aufgabenstellung entsprechend zu bearbeiten. Dabei erkennen die Studierenden entsprechende Hilfsmittel wie Ventile, Messgeräte, Widerstände und geläufige Brückenschaltungen. Die Studierenden können den Bedarf von Schutzmaßnahmen ermitteln und in welcher Dimension diese eingesetzt werden müssen. Durch die begleitenden Tutorien werden einerseits die fachlichen Kompetenzen gefestigt, aber durch Kleingruppenarbeiten auch soziale Kompetenzen (u.a. Teamfähigkeit) vermittelt.

Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Die Aufgaben werden in kleinen Gruppen bewältigt und in einem Nachkolloquium verteidigt. Hierbei wird das erlernte Wissen aus der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik I“ angewandt werden und weitergehende Probleme können mit dessen Hilfe gelöst werden.

Durch die Gruppenarbeit während der Versuchsdurchführung und Auswertung wird die Teamfähigkeit als

prägende soziale Kompetenz gestärkt.

Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Nach Durchführung der Versuche können die zuvor in der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik II“ behandelten Inhalte auf die Aufgabenstellung übertragen werden und die gestellten Fragen anhand von Rechnungen und Überlegungen beantwortet werden. In einem Nachkolloquium stellen die Studierenden ihre Ergebnisse vor und begründen ihre Ergebnisse.

Die Arbeit in Gruppen während der Versuchsdurchführung und der Versuchsauswertung stärkt die Fähigkeit des Arbeitens in Teams.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Elektrotechnik I                                      | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck/Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann  | S 8801            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>2</b>                          | Elektrotechnik II                                     | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck/Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann  | W 8800            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>3</b>                          | Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I          | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck/Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann  | W 8850            | P                 | 2              | 14 h / 46 h                                     |
| <b>4</b>                          | Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II         | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck/Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann  | S 8851            | P                 | 2              | 14 h / 46 h                                     |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 4              | 112 h / 248 h                                   |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Mathematikgrundkenntnisse<br>Empfohlen wird auch die Teilnahme am freiwilligen Einführungskurs in die Elektrotechnik im Rahmen der Einführungsphase (Welcome Weeks). |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | - Grundgesetze des Gleichstromkreises (Einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken)   |                   |                   |                |   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektr. Feldes)</li> <li>- Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich E- und M-Feld)</li> <li>- Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis- Berechnung, Schwingkreise)</li> </ul> |
| <b>20a. Medienformen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform</li> <li>- PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt</li> <li>- Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD)</li> <li>- Videoaufzeichnung der Übung wird im Stud.IP zur Verfügung gestellt.</li> <li>- Aufgabensammlung für Übung, Tutorium und Klausurvorbereitung</li> </ul>  |
| <b>21a. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>- weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt</li> </ul>  |
| <b>22a. Sonstiges</b>             | <p>Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten.</p> <p>Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten.</p> <p>Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt.</p>   |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |   |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> | <p>Mathematikgrundkenntnisse</p> <p>Empfohlen wird auch die Teilnahme am freiwilligen Einführungskurs in die Elektrotechnik im Rahmen der Einführungsphase (Welcome Weeks).</p>   |
| <b>19b. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Grundgesetze der Dreiphasen-Sinusstromkreise</li> <li>- Schutzmaßnahmen gegen hohe Berührspannungen</li> <li>- Nichtlineare Wechselstromkreise</li> <li>- Wechselstromkreise mit elektrischen Ventilen (Gleich- und</li> </ul>   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | <p>Wechselrichterschaltungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetische gekoppelte Wechselstromkreise (Transformatoren)</li> <li>- Leitungsmechanismus in Halbleitern</li> </ul>   |
| <b>20b. Medienformen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform</li> <li>- PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt</li> <li>- Vorlesungsaufzeichnungen (Videosever der TU Clausthal und DVD)</li> <li>- Videoaufzeichnung der Übung wird im Stud.IP zur Verfügung gestellt.</li> <li>- Aufgabensammlung für Übung, Tutorium und Klausurvorbereitung</li> </ul> |
| <b>21b. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>- weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt</li> </ul>  |
| <b>22b. Sonstiges</b>             | <p>Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten.</p> <p>Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten.</p> <p>Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt.</p>   |
| <b>Zu Nr. 3:</b>                  |   |
| <b>18c. Empf. Voraussetzungen</b> | <p>Mathematikgrundkenntnisse</p> <p>Empfohlen wird auch die Teilnahme am freiwilligen Einführungskurs in die Elektrotechnik im Rahmen der Einführungsphase (Welcome Weeks).</p>   |
| <b>19c. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Messungen im Gleichstromkreis</li> <li>- Versuch 2: Schaltvorgänge und Oszilloskop</li> <li>- Versuch 3: Magnetischer Kreis</li> <li>- Versuch 4: Messungen im Wechselstromkreis</li> </ul>   |
| <b>20c. Medienformen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript in Papierform</li> <li>- Auswertung am PC</li> </ul>  |
| <b>21c. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>- weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt</li> </ul>  |
| <b>22c. Sonstiges</b>             | Fragestunde zur Vorbereitung des Vortestes.   |
| <b>Zu Nr. 4:</b>                  |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>18d. Empf. Voraussetzungen</b> | Mathematikgrundkenntnisse<br>Empfohlen wird auch die Teilnahme am freiwilligen Einführungskurs in die Elektrotechnik im Rahmen der Einführungsphase (Welcome Weeks).   |
| <b>19d. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 5: Leistungsmessung bei Drehstrom</li> <li>- Versuch 6: Schutzmaßnahmen</li> <li>- Versuch 7: Gleichrichterschaltungen</li> <li>- Versuch 8: Untersuchung eines Transformators</li> </ul> |
| <b>20d. Medienformen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript in Papierform</li> <li>- Auswertung am PC</li> </ul>   |
| <b>21d. Literatur</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>- weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt</li> </ul>   |
| <b>22d. Sonstiges</b>             | Fragestunde zur Vorbereitung des Vortestes.  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |   |   |               |                     |                                    |
|--|---|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>                            | <b>25. P.-Typ</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Grundlagen der Elektrotechnik I<br>Grundlagen der Elektrotechnik II | MTP   | 6             | benotet             | 100 %                              |
| <b>2</b>   | Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I                        | MTP   | 2             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>3</b>   | Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II                       | MTP   | 2             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Modulklausur Grundlagen der Elektrotechnik I+II (160 min) |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck                                 |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | Keine   |               |                     |                                    |

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Technische Thermodynamik I      |                                  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>   |  |   |  |
| B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Rohstoffe  |  |   |  |
| B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik  |  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b>  |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b>                                   |  |
| Prof. Dr.-Ing. R. Weber  |  | Fakultät 2  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b>   |  |
|  |  | deutsch   |  |
| <b>7. LP</b>   |  | <b>8. Dauer</b>   |  |
| 4  |  | [X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester                                |  |
| <b>9. Angebot</b>  |  | <b>9. Angebot</b>   |  |
|  |  | [ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>  |  |   |  |
| <p>Die Studierende kennen die grundlegenden Begriffe, Definitionen und die Hauptsätze in dem Bereich der Technischen Thermodynamik I und können diese erläutern sowie anwenden. Die Studierende können die thermodynamischen Probleme in der Praxis erkennen, beurteilen und einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, sowie die Ergebnisse präsentieren. Sie können die Stoff- und Energiebilanzen reversiblen Energieumwandlungsprozessen der idealen Gase in den Anwendungsbereichen: rechtsläufigen Kreisprozesse und technische Verbrennung erstellen. Die Studierende können die grundlegende Methode der thermodynamischen Analyse anwenden und die einfachen technischen Anlagen in den relevanten Anwendungsbereichen selbstständig bilanzieren und die Ergebnisse kritisch auswerten. Die Studentinnen und Studenten können erlerntes Wissen eigenständig vertiefen, dabei können eigene Stärken und Schwächen realistisch einschätzen und darauf basierend die eigenen Lernprozesse zu organisieren. Die Studierende können sich in Bezug auf ein thermodynamisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken. Im Laufe der Veranstaltung wird das Entwickeln von Lösungen und Vertreten eigener Entscheidungen weiterentwickelt. In Gruppenarbeiten kann das zielorientierte Arbeiten gestärkt werden.</p> |  |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Technische Thermodynamik I                            | Dr.-Ing. N. Schaffel-Mancini  | W 8500            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Ingenieurmathematik I und II (empfohlen), Experimentalphysik (empfohlen). |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>19. Inhalte</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gegenstand und Werkzeuge der Thermodynamik (Einführung)</li> <li>- Stoffgesetze idealer Gase</li> <li>- Das Prinzip der Massenerhaltung</li> <li>- Energieerhaltung – Der. 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>- Zustandsänderungen idealer Gase – Anwendung der Kapitel 2 bis 4</li> <li>- Kreisprozesse</li> <li>- Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>- Verbrennung</li> <li>- Mathematische Grundlagen</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- Übungsblock</li> <li>- Praktikumsumdruck</li> </ul>   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- H. D. Baehr: Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York</li> <li>- Norbert Elsner: Grundlagen der technischen Thermodynamik, Akad.-Verl. Berlin</li> </ul>   |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |                                   |                         |        |              |                             |
|--|-----------------------------------|-------------------------|--------|--------------|-----------------------------|
| 23. Nr.  | 24. Zugeordnete Lehrveranstaltung | 25. P.-Typ              | 26. LP | 27. Benotung | 28. Anteil an der Modulnote |
| 1  | Technische Thermodynamik I        | MP                      | 4      | benotet      | 100 %                       |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |                                   | Klausur (165 Minuten)   |        |              |                             |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |                                   | Prof. Dr.-Ing. R. Weber |        |              |                             |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |                                   | Keine                   |        |              |                             |



**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)****Einführung in das Recht****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Betriebswirtschaftslehre, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen  
M.Sc. Wirtschaftsinformatik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr. jur. H. Weyer

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 2

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Recht I:

Die Studierenden haben Grundlagen und Funktion der Rechtsordnung kennen gelernt. Sie können verschiedene Rechtsquellen des Privatrechts benennen, deren Regelungsmaterie erklären und diese in das System der Gesamtrechtsordnung einordnen.

Sie kennen Struktur und Systematik des BGB und haben grundlegende Kenntnisse über den Allgemeinen Teil des BGB, das Recht der Schuldverhältnisse (Verträge), das Bereicherungsrecht sowie die Haftung für unerlaubte Handlungen (Deliktsrecht) erworben.

Mit diesem Fachwissen sind die Studierenden in der Lage, kleinere juristische Fälle zu lösen, indem sie selbständig einfache gesetzliche Tatbestände auf Lebenssachverhalte anwenden und hieraus die Rechtsfolgen ableiten.

Recht II:

Die Studierenden kennen die Rechtsquellen des Öffentlichen Rechts und können diese in das System der Gesamtrechtsordnung einordnen.

Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich des Staatsorganisationsrechts (insb. Gesetzgebung, Verwaltung, Rechtsprechung), der Grundrechte des Grundgesetzes und der Auswirkungen des Europarechts auf das deutsche Recht. Zudem haben sie einen Überblick über die Verwaltungsorganisation in der Bundesrepublik und kennen die wichtigsten Regelungen des Allgemeinen Verwaltungsrechts (Verwaltungsakte, Verwaltungsprozess).

Sie sind mithilfe des erworbenen Wissens in der Lage, die dem Grundgesetz innewohnenden Werte sowie die rechtlichen Strukturen des Staates und die Rechte der Bürger nachzuvollziehen.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>        |   |  |                   |                   |                |   |
|-----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                    | <b>12. Lehrveranstaltungstitel<br/>(deutsch/englisch)</b>         | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand<br/>Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| <b>1</b>                          | Einführung in das Recht I<br>(Grundzüge des bürgerlichen Rechts)  | Assessor E.<br>Homann  | W 6503            | V                 | 2              | 28 h / 32 h   |
| <b>2</b>                          | Einführung in das Recht II<br>(Grundzüge des öffentlichen Rechts) | Prof. Dr. jur. H.<br>Weyer   | S 6502            | V                 | 2              | 28 h / 32 h   |
| <b>Summe:</b>                     |   |  |                   |                   | 4              | 56 h / 64 h   |
| <b>Zu Nr. 1:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18a. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19a. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechtsordnung und Rechtsquellen</li> <li>- Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) im Rechtssystem</li> <li>- Rechtssubjekte (Personenrecht)</li> <li>- Rechtsobjekte</li> <li>- Das Rechtsgeschäft</li> <li>- Das Schuldverhältnis</li> <li>- Ungerechtfertigte Bereicherung</li> <li>- Unerlaubte Handlungen</li> </ul>          |                   |                   |                |   |
| <b>20a. Medienformen</b>          |   | Folien   |                   |                   |                |   |
| <b>21a. Literatur</b>             |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), Textausgabe, dtv</li> <li>- Haase/Keller: Grundlagen und Grundformen des Rechts</li> </ul>   |                   |                   |                |   |
| <b>22a. Sonstiges</b>             |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>Zu Nr. 2:</b>                  |   |  |                   |                   |                |   |
| <b>18b. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19b. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Staatsstrukturprinzipien und Staatszielbestimmungen</li> <li>- Die Organe des Bundes und ihre Aufgaben</li> <li>- Gesetzgebung, Verwaltung und Rechtsprechung</li> <li>- Die Grundrechte</li> <li>- Einzelne Grundrechte</li> <li>- Exkurs – Europarecht</li> <li>- Öffentliche Verwaltung</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Handlungsformen der Verwaltung</li> <li>- Grundzüge des Verwaltungsverfahrens</li> <li>- Grundzüge des Verwaltungsprozessrechts</li> <li>- Besonderes Verwaltungsrecht</li> </ul> |
| <b>20b. Medienformen</b> | Folien   |
| <b>21b. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haase/Keller: Grundlagen und Grundformen des Rechts</li> <li>- Basistexte Öffentliches Recht (ÖffR), dtv</li> </ul>   |
| <b>22b. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |   |   |               |                     |                                    |
|--|---|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>                | <b>25. P.-Typ</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Einführung in das Recht I<br>Einführung in das Recht II | MP  | 4             | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |   | Modulklausur über die Teilmodule Einführung in das Recht I und Einführung in das Recht II (120 min) |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |   | Prof. Dr. jur. H. Weyer   |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |   | Keine   |               |                     |                                    |

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Regenerative Energiequellen     |                                  |

|   |              |                                  |   |
|---|--------------|----------------------------------|---|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>  |              |                                  |   |
| B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen<br>M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL  |              |                                  |   |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b>   |              | <b>4. Zuständige Fakultät</b>    | <b>5. Modulnummer</b>   |
| Prof. Dr.-Ing. L. Kühl  |              | Fakultät 3                       |   |
| <b>6. Sprache</b>   | <b>7. LP</b> | <b>8. Dauer</b>                  | <b>9. Angebot</b>   |
| deutsch   | 4            | [X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | [ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>   |              |                                  |   |
| Die Studierenden sind nach Abschluss der Veranstaltung in der Lage Energiekonzepte und Energiehaushalte für Gebäude auf zu stellen bzw. zu berechnen. Sie können verschiedene Energiegewinnungsverfahren für den Heimbetrieb einordnen und einschätzen. Dabei vergleichen die Studierenden Vor- und Nachteile, um Voraussagen zu Effizienz treffen zu können. |              |                                  |   |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Regenerative Energiequellen                           | Prof. Dr.-Ing. L. Kühl  | W 8830            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Grundlagen der Elektrotechnik (empfohlen), Wärmeübertragung I (empfohlen)   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieträger und Emissionen</li> <li>- Energiehaushalt und Energiekonzepte für Gebäude</li> <li>- Solarthermie</li> <li>- Erdwärme-und-Kältenutzung</li> <li>- Photovoltaik</li> <li>- Kraft- Wärme-Kopplung</li> <li>- Windenergie</li> <li>- Bioenergie</li> <li>- Wasserkraft</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>20. Medienformen</b> | Vorlesungsfolien werden zur Verfügung gestellt                         |
| <b>21. Literatur</b>    | Die ausführliche Literaturliste wird in der Vorlesung bekannt gegeben. |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                        |               |                     |                                    |
|--|--|------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>      | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Regenerative Energiequellen              | MP                     | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (135 min)      |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. L. Kühl |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                  |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

Maschinenlehre I

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. A. Lohrengel

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden können für Aufgaben aus dem Bereich der Maschinentechnik sinnvolle Lösungen auswählen und aus dem vorgesehenen Nutzungsszenario ein Lastenheft für die Dimensionierung unter technisch/wirtschaftlichen Gesichtspunkten entwickeln. Erwerb grundlegender Kenntnisse über Funktionen und Aufgaben von Maschinenteilen sowie deren Auswahl und konstruktiven Einsatz in Maschinen- und Anlagensystemen hilft bei der Bewältigung der gestellten Aufgaben. Die Studierenden entwickeln ein Anwendungsverständnis für die Dimensionierung und den Festigkeitsnachweis von Basismaschinenteilen.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b> | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>1</b>       | Maschinenlehre I                                      | Dr.-Ing. G. Schäfer   | W 8107            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |

**18. Empf. Voraussetzungen**

Technische Mechanik I (empfohlen), Werkstoffkunde I (empfohlen), Technisches Zeichnen (empfohlen)

**19. Inhalte**

Grundlagen:

- Berechnung von Maschinenteilen: Spannungen, Dehnungen, Kerbwirkung; Ruhende u. zeitlich veränderliche Beanspruchung
- Übersicht Konstruktionsprozess und Fertigungsverfahren

Verbindungen und Verbindungselemente:

- Stoffschlüssige Verbindungen: Schweißen, Lötten, Kleben
- Formschlüssige Verbindungen: Bolzen, Stifte, Passfeder
- Reibschlüssige Verbindungen: Pressverbindung

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elastische Verbindungen: Federn, Schraubenverbindungen</li> </ul> Antriebselemente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellen und Achsen</li> <li>- Gleitlager, Schmierstoffe, Wälzlager</li> <li>- Kupplungen</li> </ul>   |
| <b>20. Medienformen</b> | Skript in Papierform ausgeteilt, Powerpointfolien, unterstützende Videos und eLearning-Module auf dem Server der TU Clausthal  |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, Berlin</li> <li>- Decker, K.H.: Maschinenelemente, Springer, Berlin</li> <li>- Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- und Konstruktionselemente, Springer, Berlin</li> <li>- Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente. Springer, Berlin</li> <li>- Schlecht, B.: Maschinenelemente 1, Pearson</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b>    | Der Zugang zu den Vorlesungs- und Übungsmaterialien erfolgt über das Lern- Management-System der TU Clausthal, die Anmeldung muss daher für Vorlesung und Übung dort erfolgen.   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                             |               |                     |                                    |
|--|--|-----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>           | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Maschinenlehre I                         | MP                          | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (90 min)            |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. A. Lohrengel |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                       |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

## Wärmeübertragung I

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen  
M.Sc. Materialwissenschaften und Werkstoffkunde

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. R. Weber

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 2

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden kennen die grundlegenden Wärmeübertragungs- und Wärmeübertragermechanismen, Ebenso wie die beschreibenden physikalisch mathematischen Hintergründe, Bilanzierungen und Zusammenhänge, und können sie angeben. Die Studierenden kennen relevante dimensionslose Kennzahlen und können sie zur Charakterisierung von Wärmeübertragungsproblemen benutzen. Sie verstehen es, komplexe Wärmeübertragungsvorgänge zu analysieren und geeignete Abschätzungen zu erstellen, um vereinfachende Lösungsansätze und -methoden anwenden zu können. Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen selbständig kritisch analysieren, abschätzen und zu kritisch reflektierten Ergebnissen gelangen. Mit Abgabefristen versehene Haus- und Übungsaufgaben können selbständig oder in selbst zu organisierenden Kleingruppen gelöst werden. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei möglich.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Wärmeübertragung I                                    | Prof. Dr.-Ing. R. Weber  | S 8501            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Ingenieurmathematik I und II (empfohlen)   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to Heat Transfer</li> <li>- Introduction to Heat Conduction</li> <li>- One-Dimensional Conduction</li> <li>- Numerical Methods in Heat Conduction</li> <li>- Introduction to Convection</li> </ul> |                   |                   |                |   |



|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principles of Heat Exchanger Design</li> <li>- Introduction to Radiative Heat Transfer</li> </ul>  |
| <b>20. Medienformen</b> | Skript, PowerPoint, Übungsaufgaben  |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weber: Lecture Notes in Heat Transfer</li> <li>- Weber, Alt, Muster: Vorlesungen zur Wärmeübertragung, Teil 1</li> <li>- Incropera, Dewit: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Willey &amp; Sons</li> <li>- R. Siegel and J.R. Howell: Thermal Radiation Heat Transfer, Taylor &amp; Francis</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                         |               |                     |                                    |
|--|--|-------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>       | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Wärmeübertragung I                       | MP                      | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (135 min)       |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. R. Weber |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                   |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

Messtechnik I

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Angewandte Mathematik

M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. Ch. Rembe

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 2

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der Messtechnik und Sensorik und die wissenschaftlich korrekte Auswertung, Dokumentation und Interpretation von Messergebnissen. Sie kennen häufig verwendete Sensoren und Messwertaufnehmer. Weiterhin kennen sie die Grundprinzipien der digitalen Messtechnik und die Zielsetzung der digitalen Messsignalverarbeitung. Die Studenten kennen das Abtasttheorem und sie können ein Messsignal als Zeitsignal und als Spektrum interpretieren. Außerdem können die Studierenden Messreihen statistisch auswerten und eine Aussage zur statistischen Unsicherheit des Messwerts treffen. Die Studierenden können außerdem grundlegende elektrische Messschaltungen realisieren und weiterentwickeln sowie Messleitungen und Tastköpfe auswählen und abgleichen. Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten. Des Weiteren wissen die Studierenden wie messtechnische Lösungen und Systeme zu bewerten und auszuwählen sind. Sie durchschauen, welche Einflüsse die elektrische Messung der elektrischen Antwort eines Sensorelements, auf das Messergebnis hat. Sie erarbeiten sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig.

**Lehrveranstaltungen**

| 11. Nr.                          | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch) | 13. Dozent(in)   | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
|----------------------------------|--|--|------------|------------|---------|--|
| 1                                | Messtechnik I                                  | Prof. Dr.-Ing.<br>Ch. Rembe  | W 8905     | V/Ü        | 3       | 42 h / 78 h                              |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Elektrotechnik für Ingenieure I (empfohlen), Experimentalphysik I und II (empfohlen) |            |            |         |  |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>19. Inhalte</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen (SI-Einheiten, Stochastische Auswertungsmethoden)</li> <li>- Eigenschaften und Charakterisierung von Sensoren und Messvorgängen</li> <li>- Sensorprinzipien und Sensorbeispiele</li> <li>- Messbrücken</li> <li>- Messverstärker</li> <li>- Messleitungen</li> <li>- Digitaltechnik und Zähler-schaltungen</li> <li>- Digitale Messdatenerfassung und Messdatenweiterverarbeitung</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Tafel, Folien/Beamer, Vorlesungsskript/Foliensammlung, Übungsaufgaben incl. Lösungen, Musterklausuren mit Lösungen   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- E. Schröder: Elektrische Messtechnik, Hanser (Buch zur Vorlesung)</li> <li>- Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Hanser (Nachschlagewerk)</li> <li>- U. Tietze, H. Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer (Nachschlagewerk)</li> </ul>  |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |                                   |                          |        |              |                             |
|--|-----------------------------------|--------------------------|--------|--------------|-----------------------------|
| 23. Nr.  | 24. Zugeordnete Lehrveranstaltung | 25. P.-Typ               | 26. LP | 27. Benotung | 28. Anteil an der Modulnote |
| 1  | Messtechnik I                     | MP                       | 4      | benotet      | 100 %                       |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |                                   | Klausur (120 Minuten)    |        |              |                             |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |                                   | Prof. Dr.-Ing. Ch. Rembe |        |              |                             |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |                                   | Keine                    |        |              |                             |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

## Regelungstechnik I

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Angewandte Mathematik, B.Sc. Energie und Rohstoffe  
M.Sc. Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. Ch. Bohn

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 2

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Den Studierenden kennen die Grundlagen zur Analyse und Synthese von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten linearen zeitinvarianten Systemen und deren Anwendungen auf regelungstechnischen Aufgabenstellungen. Dabei sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, für Systeme mit einer Eingangs- und einer Ausgangsgröße Anforderungen an die Regelung zu spezifizieren und zeitkontinuierliche und digitale Regelungen zu entwerfen. Die Studierenden sollen das für die Behandlung regelungstechnischer Systeme notwendige theoretisch/mathematische und praktische Grundlagenwissen begreifen und dieses (z.B. in den Übungen) zur Lösung von fachspezifischen Problemstellungen anwenden.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>1</b>                         | Regelungstechnik I                                    | Prof. Dr.-Ing.<br>Ch. Bohn   | S 8904            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Ingenieurmathematik I und II (empfohlen),<br>Kenntnis der Laplace- und z-Transformation hilfreich, aber nicht Voraussetzung  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe, Wirkungsweise von Regelungen und Steuerungen</li> <li>- Spezifikation und Beurteilung des Verhaltens von Regelkreisen</li> <li>- Beschreibung des Verhaltens dynamischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme</li> <li>- Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Pole und Nullstellen</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linearisierung von nichtlinearen Systemen</li> <li>- Elementare Übertragungsglieder; Vorgehensweise beim Reglerentwurf</li> <li>- Reglerentwurfsverfahren</li> <li>- Algebraischer Reglerentwurf</li> <li>- Polvorgabe im Standardregelkreis und im Regelkreis mit zwei Freiheitsgraden</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, alles übers Internet abrufbar, Tafelanschrieb  |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg</li> <li>- Unbehauen: Regelungstechnik II, Vieweg</li> <li>- Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig</li> </ul>  |
| <b>22. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                         |               |                     |                                    |
|--|--|-------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>       | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Regelungstechnik I                       | MP                      | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)   |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. Ch. Bohn |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                   |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

## Elektrische Energieerzeugung

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc.

Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

|  |                   |   |  |
|--|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 2         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                                   | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden können nach Abschluss der Veranstaltung die Eigenschaften, Struktur, Effizienz und Berechnung verschiedener elektrischer Energieerzeugungsanlagen sowie die Funktionsweise und das Betriebsverhalten von Drehstromgeneratoren und die Regelungsstruktur von elektrischen Netzen erklären. Die Studierenden können Entscheidungen treffen über die Wirtschaftlichkeit und Einsatzgebiete verschiedener Kraftwerkstypen bzw. Turbinen.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b> | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------|---|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1              | Elektrische Energieerzeugung                          | Dr.-Ing. E.-A. Wehrmann | S 8815            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> | Grundlagen der Elektrotechnik I und II (empfohlen)  |
| <b>19. Inhalte</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Vergleich verschiedener Energieformen, Strom- und Netzarten, Struktur der Elektrizitätsversorgung</li> <li>- Elektrizitätswirtschaft</li> <li>- Ausnutzung, Verluste, Gleichzeitigkeitsgrad, Kostenstruktur, wirtschaftlicher Netzbetrieb, Verbundwirtschaft, Energiewirtschaftsgesetz</li> <li>- Wärmekraftwerke Kraftwerkstypen, thermischer Prozess</li> <li>- Wasserkraftwerke</li> <li>- Wasserkraftgeneratoren, Wasserturbinen, Wasserkraftwerksarten</li> </ul> |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraftwerksgeneratoren (Synchrongeneratoren)</li> <li>- Bauformen und Kühlung, Erzeugung von Drehfeldern, Polrad, Drehstromwicklung, Raumzeigerdarstellung, Betriebsverhalten der Voll- und Schenkelpolmaschine, Betriebsarten, Betriebskennlinien, Pendelungen, Anfahren, Generatorschutz</li> <li>- Netzregelung</li> <li>- Erregungseinrichtungen, Spannungsregelung, Primär- und Sekundärregelung</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Gedrucktes Skript, kommentierte Präsentationsfolien werden über Stud.IP zur Verfügung gestellt   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze</li> <li>- Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung</li> <li>- Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen</li> <li>- weitere Angaben im Skript</li> </ul>  |
| <b>22. Sonstiges</b>    | Simulationsprogramm für das Betriebsverhalten von Drehstrommaschinen wird in der Vorlesung zur Demonstration eingesetzt und über Stud.IP zur Verfügung gestellt.   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                            |               |                     |                                    |
|--|--|----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>          | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Elektrische Energieerzeugung             | MP                         | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Mündliche Prüfung (30 min) |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                      |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)****Strömungsmechanik I****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Energie und Rohstoffe, M.Sc. Angewandte Mathematik, M.Sc. Informatik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. G. Brenner

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden sind in der Lage physikalische Grundgesetze und Methoden sowie Grundbegriffe der Strömungslehre (Druck, Dichte, Stationarität, Kompressibilität, Viskosität, Reibung, Machzahl, Reynoldszahl...) zur Beschreibung der Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von einfachen Strömungen zu benennen und anzuwenden. Sie beherrschen es, verfahrenstechnische Strömungsvorgänge auf dominierende strömungsmechanische Effekte zu analysieren, zu klassifizieren, hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Lösungsmöglichkeiten zu beurteilen und die Ergebnisse kritisch auf Plausibilität zu prüfen. Die Studierenden können auf einfache Strömungsprobleme relevante Bewegungsgleichungen (Bernoulli-, Kontinuitätsgleichung, Impulssatz) anwenden und sinnvolle Annahmen treffen. Die Studierenden sind in der Lage, wirkende Kräfte instehenden und bewegten Flüssigkeiten und Gasen zu ermitteln, Fragestellungen mit bewegten viskosen Fluiden anhand von Kräftegleichgewicht an einem Volumenelement zu lösen. Dabei können Sie die Verluste in der Berechnung einfacher reibungsbehafteter Rohrströmungen berücksichtigen. Die Studierenden können kompressible, isentrope Strömungen entlang eines Stromfadens hinsichtlich Unter-/Überschall, Verdichtungsstöße und Expansionen analysieren. Ebenso können Sie eindimensionale Strömungen in Düsen und Diffusoren für gegebene Konturen berechnen. Relevante Messtechniken und -instrumente der experimentellen Strömungsmechanik können benannt werden. Sie haben sich die Fähigkeit angeeignet Ähnlichkeitsgesetze aus dimensionslosen Kennzahlen abzuleiten. Die Studierenden können anwendungsorientierte Aufgaben (in Hausübungen) mit dem in der Vorlesung erworbenen Wissen und den in den Tutorien eingeübten Methoden und Vorgehensweisen eigenständig lösen.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b> | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b> | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>1</b>       | Strömungsmechanik I                                   | Prof. Dr.-Ing. G.     | S 8007            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |



|                                  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|
|                                  | Brenner  |  |  |  |  |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> | Ingenieurmathematik I und II (empfohlen), Experimentalphysik I und II (empfohlen)  |  |  |  |  |
| <b>19. Inhalte</b>               | <p>Einführung, Bedeutung der Strömungsmechanik in Natur und Technik<br/> Hydrostatik/Aerostatik, Druckdefinition, Druckverteilung in ruhenden Flüssigkeiten und Gasen, Messungen von Drücken, Kräfte und Momente auf Berandungen, hydrostatischer Auftrieb, Kapillarkräfte</p> <p>Strömungskinematik. Lagrangesche und Eulersche Betrachtungsweise, Geschwindigkeitsfelder, Feldgrößen</p> <p>Grundgleichungen idealer Fluide, Impulsgleichung, Stromfadentheorie Bernoullische Gleichung und Anwendungen</p> <p>Integrale Form der Impulsgleichung, Anwendung für Strömungsmaschinen und Windenergieanlagen</p> <p>Gasdynamik, Stromfadentheorie für kompressible Fluide, ebener und schiefer Verdichtungsstoß, Kennzahlen</p> <p>Strömungen viskoser Fluide, Definition der Viskosität, eindimensionale Scherströmungen, Gleitlagerströmung,</p> <p>Dimensionsanalyse und Ähnlichkeitstheorie, Bedeutung von Kennzahlen</p> <p>Prandtlsche Grenzschichttheorie, viskoser Widerstand, Kennzahlen</p> <p>Eigenschaften turbulenter Strömungen, Rohrströmung</p> <p>Überblick über Mess- und Experimentiertechniken</p> |  |  |  |  |
| <b>20. Medienformen</b>          | Tafel, Folien, Skript, Übungen in Gruppen  |  |  |  |  |
| <b>21. Literatur</b>             | <p>Spurk: Strömungslehre – Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer</p> <p>Zierep: Grundzüge der Strömungslehre, G. Braun Verlag</p> <p>Douglas, Gasiorek, Swaffield: Fluid Mechanics, Pearson Education</p>   |  |  |  |  |
| <b>22. Sonstiges</b>             |  |  |  |  |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                           |               |                     |                                    |
|--|--|---------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>         | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Strömungsmechanik I                      | MP                        | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)     |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. G. Brenner |               |                     |                                    |

|   |       |
|---|-------|
| <b>31. Verbindliche<br/>Prüfungsvorleistungen</b> | Keine |
|---|-------|

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)****Energiesysteme****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Energietechnologien

M.Sc. Energie und Rohstoffversorgungstechnik, M.Sc. Technische BWL, M.Sc.

Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

|  |                   |   |  |
|--|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 2         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                                   | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Im Rahmen der Vorlesung wird der Begriff der Energie definiert. Die Studierenden können verschiedene Energieformen und deren Umwandlung unterscheiden. Sie verstehen auf welche verschiedene Weisen Energie generiert werden kann und wie diese übertragen und verteilt werden kann. Die Studierenden verstehen die Chancen, die durch Nutzung von Abwärme entstehen.

Durch die Ringvorlesung werden den Studierenden die Interaktionen verschiedener Aktoren im kompletten Energiesystem vorgestellt. Die Studierenden besitzen anschließend das Verständnis zur Deutung von Energiesystemen.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Energiesysteme  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck  | W 8804            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Ingenieurmathematik I+II (empfohlen), Experimentalphysik I+II (empfohlen), Elektrotechnik für Ingenieure I und II (empfohlen), Technische Thermodynamik I (empfohlen)  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Die Ringvorlesung umfasst folgende Teilvorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung (Prof. Beck), Themen: Energieträger, Vorräte, Gewinnung, Transport, Thermische Energiesysteme, Elektrische Energiesysteme</li> <li>- Thermische Energie (Dr. Mancini), Themen: Kraftwerke, Heizkraftwerke, Entsorgung, Hochtemperatur-Stoffbehandlung</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <p>(Zement, Glas, Stahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasversorgungssysteme (Prof. Ganzer)</li> <li>- Solare Energie, Wasserkraft und Windenergie (Dr. Turschner), Themen: Sonnenenergienutzung, Regenerative Energiequellen</li> <li>- Chemische Energie (Dr. Lindermeir), Themen: Brennstoffzellen und Anwendungen</li> <li>- Nukleare Energie (Dr. Faber), Themen: Kernkraftwerkstypen, Brennstoffkreislauf, Zwischen- /Endlagerung</li> <li>- Elektrische Energie (Prof. Beck), Themen: Erzeugung, Transport, Verteilung, Nutzung, Einbindung regenerativer Quellen, elektrischer Netze</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Skript   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herold: Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, B. G. Teubner</li> <li>- Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag</li> <li>- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</li> </ul>   |
| <b>22. Sonstiges</b>    | Übungsaufgaben werden in den einzelnen Vorlesungen vorgestellt.  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                           |               |                     |                                    |
|--|--|---------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>         | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Energiesysteme                           | MP                        | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (120 Minuten)     |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                     |               |                     |                                    |

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Energietechnologisches Seminar  |                                  |

|  |              |                                  |   |
|--|--------------|----------------------------------|---|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>   |              |                                  |   |
| B.Sc. Energietechnologien  |              |                                  |   |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b>  |              | <b>4. Zuständige Fakultät</b>    | <b>5. Modulnummer</b>   |
| Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck  |              | Fakultät 2                       |   |
| <b>6. Sprache</b>  | <b>7. LP</b> | <b>8. Dauer</b>                  | <b>9. Angebot</b>   |
| deutsch  | 5            | [X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | [X] jedes Semester<br>[ ] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>  |              |                                  |   |
| <p>Im energietechnologischen Seminar sollen die Studierenden zeigen, dass sie eine Aufgabenstellung von begrenztem Umfang und einfacher bis mittlerer Schwierigkeit bearbeiten können. Hierbei ist es primäres Ziel, dass die Studierenden an die Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens (Literaturrecherche, Zitieren, etc.) herangeführt werden und die erarbeiteten Sachverhalte schriftlich und mündlich präsentieren können.</p> <p>Im Rahmen einer Gruppenarbeit werden den Studierenden zusätzlich Selbst-, Methoden- und Sozialkompetenz vermittelt, in dem diese in einer Gruppe von bis zu vier Personen eine Aufgabenstellung in einem vorgegebenen Zeitfenster bearbeiten und die Ergebnisse in einem zehn minütigen Kurzvortrag dem Auditorium vorstellen.</p> <p>Durch die unterschiedlichen Themengebiete und die Vernetzung durch die Gruppenarbeit wird den Studierenden ein Überblick über die gesamte Energiesystemtechnik zur Studienorientierung gegeben.</p> |              |                                  |   |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |  |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|--|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>  | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Seminar zur elektrischen Energietechnik (WS) oder Gemeinschaftsseminar zur elektrischen Energietechnik und Energiesystemtechnik (SoSe) | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck   | W 8870<br>S 8877  | S                 | 4              | 42 h / 108 h                                    |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Empfohlen werden Vorkenntnisse im Bereich der Elektrotechnik und elektrischen Energietechnik.   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |  | Zu Beginn des Seminars wird vom Seminarleiter/ von der Seminarleiterin eine kurze Einführung zum Erstellen von wissenschaftlichen Arbeiten gegeben. Die Seminarthemen liegen im Themengebiet Netze, |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <p>Elektromobilität, (Leistungs-) Elektronik, Energiewirtschaft, Energieerzeugung und Speichersysteme.</p> <p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer halten einen 20-minütigen Vortrag zum vereinbarten Thema und erstellen eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von 12-15 Seiten. Diese Ausarbeitung ist am ersten Vortragstermin abzugeben!</p> <p>Im Anschluss an die Vortragsreihe wird eine Gruppenarbeit in Gruppen bis zu vier Personen durchgeführt, in welcher die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit einer Frage konfrontiert werden und Lösungsvorschläge und Handlungsempfehlungen erarbeiten sollen. Diese Ergebnisse werden ebenfalls im Anschluss an die Gruppenarbeit präsentiert und zur Diskussion gestellt.</p> <p>Die Teilnahme an allen Veranstaltungsterminen ist verpflichtend.</p> |
| <b>20. Medienformen</b> | PC, Tablet, Beamer, Overhead-Projektor, Präsentationssoftware (z.B. MS Power Point), Textverarbeitung (z.B. MS Word)   |
| <b>21. Literatur</b>    | Eigenständige Literaturrecherche beim Erstellen der Seminararbeit.   |
| <b>22. Sonstiges</b>    | Die Anmeldung zum Seminar erfolgt bis zum Beginn der Vorlesungszeit über das STUD.IP. Dort werden auch weitere Informationen zum Ablauf veröffentlicht. Die Teilnehmerzahl ist auf 24 Personen begrenzt!   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Energietechnologisches Seminar           | MP   | 5             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | schriftliche Ausarbeitung (Seminararbeit) und Vortrag, sowie Gruppenpräsentation |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b>    | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| <b>Energiewandlungsmaschinen I</b> |                                  |

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

M.Sc. Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

|   |                   |   |  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 3         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                                    | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden können nach Abschluss der Veranstaltung:

- den grundlegenden Aufbau von Kolbenmaschinen beschreiben und deren funktionsrelevante Komponenten definieren können.
- die thermo- und strömungsdynamischen Einflüsse auf das Betriebsverhalten dieser Maschinen sowie auf wichtige Kennzahlen und Wirkungsgrade aufzeigen können.
- die wichtigsten Prozessparameter der Energiewandlungsmaschinen charakterisieren bzw. bestimmen und Auslegungshilfsmittel zur Dimensionierung anwenden können.
- die bei der grundlegenden Auslegung von Hub- und Rotationskolbenmaschinen auftretenden Aufgaben- und Problemstellungen selbstständig lösen zu können.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |  |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Energiewandlungsmaschinen I                           | Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze   | W 8212            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Strömungsmechanik I (empfohlen), Technische Thermodynamik I (empfohlen)  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Kolbenmaschine</li> <li>- Thermodynamik der Kolbenmaschine</li> <li>- Strömungsvorgänge</li> <li>- Bewertung des Energieumsatzes</li> <li>- Auslegung der Kolbenmaschine</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Triebwerk</li> <li>- Kolbenpumpen</li> <li>- Kolbenverdichter</li> <li>- Verbrennungskraftmaschinen</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | PowerPoint, Tutorien  |
| <b>21. Literatur</b>    | Küttner: Kolbenmaschinen  |
| <b>22. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                            |               |                     |                                    |
|--|--|----------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>          | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Energiewandlungsmaschinen I              | MP                         | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (90 Minuten)       |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                      |               |                     |                                    |



**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)****Energiewandlungsmaschinen II****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien

M.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Mechatronik, M.Sc. Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, M.Sc.

Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

**3. Modulverantwortliche(r)**

Dr.-Ing. H. Blumenthal

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden können die in der Vorlesung besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbständig auf technische Fragestellungen anwenden. Hierzu gehören:

1. Ermittlung grundlegender Betriebsparameter von Strömungsmaschinen
2. Bestimmung anwendungsrelevanter Anlagenparameter in Rohrleitungssystemen
3. Grundlegende Schaufelgitterauslegung von Strömungsmaschinen

Neben der Betrachtung der Hydrodynamik der Strömungsmaschinen im Fall idealer Fluide erfolgt weiterhin die Berücksichtigung von Verlusten sowie der Auswirkung auf die Wirkungsgrade und das Betriebsverhalten

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>1</b>                         | Energiewandlungsmaschinen II                          | Dr.-Ing. H. Blumenthal  | W 8214            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Strömungsmechanik I (empfohlen), Technische Thermodynamik I und II (empfohlen), Technische Mechanik I (empfohlen)   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Kennzeichen, Einteilung, Vergleich mit Kolbenmaschinen, Bauarten</li> <li>- Theoretische Grundlagen: Gesetze der Strömungslehre, Beschaukelung, Geschwindigkeitsplan, Eulersche Turbinengleichung, Thermodynamik der Strömungsmaschinen, Beschaukelung in Gitter, Stufe und Maschine, Kenngrößen,</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <p>Cordier Diagramm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Turbomaschinen für dichtebeständige Fluide: Wasserturbinen, Grundlagen, Bauarten, Kennfelde, Kreiselpumpe, Auslegung, NPSH-Wert, Kennfelder, Bauarten: Beispiele ausgeführter Pumpen, Magnetantriebe, Propeller, Föttinger-Kupplungen und -Wandler</li> <li>- Thermische Turbomaschinen: Dampfturbinen, Dampfkraftprozess - Definitionen, Auslegung der Turbinen, Bauarten, Turboverdichter, Grundlagen, Pumpgrenze, spez. Leistungsbedarf, Bauarten, Gasturbinen, Gasturbinenprozess, Auslegung, Bauarten von Flugtriebwerken, mobilen und stationären Gasturbinenanlagen</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Skript, PowerPoint-Präsentation  |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pfeleiderer, Petermann: Strömungsmaschinen, Springer-Verlag</li> <li>- Siegloch: Strömungsmaschinen, Hanser Verlag</li> <li>- Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen, Hanser Verlag</li> <li>- Willi Bohl, Strömungsmaschinen, Berechnung und Konstruktion, Vogel</li> <li>- Willi Bohl, Wolfgang Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 Aufbau und Wirkungsweise, Vogel</li> <li>- Kosmowski, Schramm: Turbomaschinen, Dr. A. Hüthig Verlag</li> </ul>   |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                        |               |                     |                                    |
|--|--|------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>      | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Energiewandlungsmaschinen II             | MP                     | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Klausur (90 Minuten)   |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. H. Blumenthal |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                  |               |                     |                                    |

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Elektrische Energietechnik      |                                  |

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

M.Sc. Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

|  |                   |   |  |
|--|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 2         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                                   | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Faches elektrische Betriebsmittel wie Gleichstrommaschinen, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen und Transformatoren und deren Eigenschaften und mögliche Einsatzgebiete.

Die Studierenden sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und zu interpretieren und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Darüber hinaus erhalten sie die Fähigkeit, fachbezogene Positionen und Problemlösungen argumentativ zu verteidigen.

Die Studierenden können die Komponenten eigenständig in Ersatzschaltbilder überführen und sind in der Lage, deren elektrisches Verhalten zu deuten.

(Fach-, Selbst- und Methodenkompetenz).

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |  |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Elektrische Energietechnik                            | Dr.-Ing. D. Turschner  | S 8803            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Elektrotechnik für Ingenieure I und II (empfohlen)   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Historische Entwicklung, Anforderungen, Energiewandler und Energieumformer, Energieumformung mit Stromrichtern, Grundgleichungen des elektrischen Antriebs, Drehmomentkennlinien von Arbeitsmaschinen</li> <li>- Gleichstrommaschine: Kommutator, Grundgleichungen der GS-Maschine, Leistung und Drehmoment, Ankerrückwirkung,</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <p>Betriebsverhalten, Nebenschlussmaschine, Reihenschlussmaschine, fremderregte Gleichstrommaschine, Gleichstromstellergespeiste Gleichstrommaschine, Einquadranten- und Mehrquadrantenstromrichter-gleichstromantriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformatoren: Einphasentransformator, Sonderformen von Transformatoren, Dreiphasentransformator, Wirkungsgrad, Schaltgruppen</li> <li>- Asynchronmaschine: Allgemeines, Drehspannungssystem, Drehfeld, Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild auf die Ständerseite bezogen, Wirkungsweise, Drehtransformator, Wicklungersatzschaltbilder, Asynchronkurzschlussläufermaschine, Leistung und Drehmoment, Drehmoment-Schlupf-Kennlinie, Betriebsverhalten, verlustarmes und verlustbehaftetes Drehzahlstellen, Bremsen und Umsteuern, Regelung von Asynchronmaschinen</li> <li>- Synchronmaschine: Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm, stationärer Betrieb, Leistung und Drehmoment, Synchronmaschine als motorischer Antrieb</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Skript   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen</li> <li>- Lämmerhirt: Elektrische Maschinen und Antriebe, Carl Hanser Verlag</li> </ul>   |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                                      |               |                     |                                    |
|--|--|--------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>                    | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Elektrische Energietechnik               | MP                                   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Mündliche Prüfung von ca. 30 Minuten |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. D. Turschner                |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                                |               |                     |                                    |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Grundpraktikum<br>Ingenieurwissenschaft | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
|--|----------------------------------|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Energietechnologien  |  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 2   |  |
| <b>5. Modulnummer</b>  |  | <b>6. Sprache</b><br>deutsch  |  |
| <b>7. LP</b><br>4  |  | <b>8. Dauer</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester  |  |
| <b>9. Angebot</b><br><input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |  | <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br><p>Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch Laborarbeiten zur Energietechnik. Methodisch sollen die Studierenden die Versuchsvorbereitung und die systematische Datenerfassung und –auswertung erlernen.</p> <p>Durch die Durchführung und Anfertigung der Versuchsprotokolle in einer Projektgruppe und die gemeinsame Verteidigung wird der Teamzusammenhalt gestärkt.</p> <p>Durch den Versuch „Doppelrohrwärmeübertrager“ verstehen die Studierenden, die Möglichkeiten der Wärmeübertragung im Gleichstrom- und Gegenstrombetrieb. Sie können anschließend weiterführende Aufgaben in der Kleingruppe lösen und auf ähnliche Beispiele übertragen.</p> <p>Die Untersuchung einer Brennstoffzelle dient der Deutung von chemischen Energiesystemen, sowie das resultierende elektrische Verhalten an den Polen. Beim Versuch Radialverdichter werden die Kenntnisse der Strömungsmechanik vertieft. Die Untersuchung einer Asynchronmaschine dient der Aufnahme der Maschinenkennlinie und der eigenständigen Deutung des elektrischen Verhaltens.</p> |  |

| Lehrveranstaltungen              |  |   |            |            |         |  |
|----------------------------------|--|---|------------|------------|---------|--|
| 11. Nr.                          | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch) | 13. Dozent(in)  | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
| 1                                | Grundpraktikum<br>Ingenieurwissenschaft        |   | W 8861     | P          | 4       | 30 h / 90 h                              |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Es werden die folgenden Lehrveranstaltungen empfohlen:<br>Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Elektrische Energietechnik,<br>Strömungsmechanik I, Wärmeübertragung I,<br>Energiewandlungsmaschinen II |            |            |         |  |
| <b>19. Inhalte</b>               |  | Das Praktikum umfasst vier Versuche zu den Themen   |            |            |         |  |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doppelrohrwärmeübertrager (IEVB)</li> <li>- Brennstoffzelle (ICVT)</li> <li>- Radialverdichter (ITR)</li> <li>- Asynchronmaschine (IEE)</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | Laboranlagen und Versuchsstände<br>Skripte zu den einzelnen Versuchen   |
| <b>21. Literatur</b>    | Literaturempfehlungen und Praktikumsskript werden am jeweiligen Institut gestellt.  |
| <b>22. Sonstiges</b>    | Eine Vorbesprechung mit Gruppeneinteilung findet zu Semesterbeginn statt. Der Termin wird durch Aushang und im Stud.IP bekannt gegeben.   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Grundpraktikum Ingenieurwissenschaft     | MP   | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Vortestat, Praktikumsberichte und Nachkolloquium für jeden einzelnen Versuch. Die Gesamtnote wird aus den vier Teilnoten der einzelnen Versuche gebildet. Alle Versuche gehen zu gleichen Teilen in der Bewertung ein. |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Betreuer der Praktikumsversuche  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b><br>Studienbegleitendes<br>Industriepraktikum | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
|--|----------------------------------|

|   |   |   |                   |
|---|---|---|-------------------|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b><br>B.Sc. Energietechnologien   |   |   |                   |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck  |   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 2 |                   |
| <b>5. Modulnummer</b>   |   | <b>6. Sprache</b><br>deutsch                |                   |
| <b>7. LP</b><br>12  | <b>8. Dauer</b><br>siehe Praktikantenordnung im<br>Studiengang B.Sc.<br>Energietechnologien |   | <b>9. Angebot</b> |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b><br>Das Industriefachpraktikum dient dazu, die theoretisch im Studium erlangten Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden im möglichen zukünftigen Berufsfeld anwenden zu können und die Studierenden in das Arbeitsumfeld eines Ingenieurs oder Facharbeiters einzugliedern.<br>Neben den fachlichen und methodischen Kompetenzen werden im Praktikum durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit mehreren Beteiligten auch die Selbst- und Sozialkompetenz gestärkt. |   |   |                   |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Studienbegleitendes<br>Industriepraktikum             |   |                   | P                 | 10             | 375 h   |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Fortgeschrittenes Studium, grundlegende Fach-, Selbst- und Methodenkenntnisse   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Tätigkeit in einem Betrieb eigener Wahl nach gültiger Praktikantenrichtlinie im Studiengang B.Sc. Energietechnologien.<br>Die Eignung des Betriebes ist mit dem Praktikumsbeauftragten der Fakultät II abzustimmen. Die fachliche Betreuung während des Praktikums wird durch den Studiengangs verantwortlichen Hochschullehrer garantiert. |                   |                   |                |   |
| <b>20. Medienformen</b>          |   | Dokumentation der Tätigkeiten in einem Praktikumsbericht (Textverarbeitung).  |                   |                   |                |   |
| <b>21. Literatur</b>             |   | Keine   |                   |                   |                |   |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>22. Sonstiges</b> | <p>Näheres regelt die allgemeine Praktikantenordnung und die Praktikantenrichtlinie.</p> <p>Die Berechnung des Workloads basiert auf einer angesetzten durchschnittlichen Arbeitswoche von 37,5 h. Hieraus resultiert ein gesamter Umfang von 375 h und entspricht etwa 12 ECTS.</p> <p>Die Anerkennung des Praktikums läuft über das Praktikantenamt der TU Clausthal durch Vorlage der Praktikumsbescheinigung und des Praktikumsberichts. Die fachliche Betreuung wird durch Hochschullehrer des zugehörigen Fachgebiets gewährleistet. Beachten Sie hierzu die Informationen auf den Studiengangsseiten.</p> |
|----------------------|--|

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |   |               |                     |                                    |
|--|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Studienbegleitendes Industriepraktikum   | MP  | 10            | unbenotet           | 0 %                                |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Ausarbeitung eines Tätigkeitsberichtes nach gültiger Praktikantenrichtlinie im Studiengang B.Sc. Energietechnologien und Anerkennung durch das Praktikantenamt der Technischen Universität Clausthal. |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Praktikantenbeauftragter/Praktikantenbeauftragte der Fakultät II  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine   |               |                     |                                    |



|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Bachelorarbeit                  |                                  |

|   |                                  |   |  |
|---|----------------------------------|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>  |                                  |   |  |
| B.Sc. Energietechnologien   |                                  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b>   |                                  | <b>4. Zuständige Fakultät</b>                                   |  |
| Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck   |                                  | Fakultät 2  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |                                  | <b>6. Sprache</b>   |  |
|   |                                  | deutsch   |  |
| <b>7. LP</b>  | <b>8. Dauer</b>                  | <b>9. Angebot</b>   |  |
| 12  | [X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | [X] jedes Semester<br>[ ] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>   |                                  |   |  |
| Die Bachelor-Abschlussarbeit zeigt, dass die oder der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein Problem mittlerer Schwierigkeit aus ihrem oder seinem Schwerpunkt zu analysieren, geeignete Modelle und Methoden zu seiner Lösung zu identifizieren, eventuell anzupassen und einzusetzen und das Ergebnis in angemessener Form schriftlich und mündlich darzustellen. |                                  |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Bachelorarbeit  |   |                   | BA                | 12             | 360 h   |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Voraussetzungen nach den aktuellen Ausführungsbestimmungen (AFB) des Bachelorstudiengangs Energietechnologien und der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) müssen erfüllt sein.<br>Zum Anmeldezeitpunkt der Bachelorarbeit müssen 145 Leistungspunkte erworben, sowie das Vor- und Industriepraktikum vollständig absolviert sein. |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Ausgabe einer Aufgabenstellung, eigene Literaturrecherche zur Einordnung der Thematik; Beratung durch die betreuenden Dozenten und Dozentinnen; Erstellung und fristgemäße Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung; Präsentation der Ergebnisse in einem 20-minütigen Vortrag mit anschließender Diskussion                       |                   |                   |                |   |
| <b>20. Medienformen</b>          |   | Textverarbeitung mit Formelsatz (LaTeX, Word, etc.)<br>ggf. Simulationsumgebungen (Matlab/Simulink etc.)  |                   |                   |                |   |
| <b>21. Literatur</b>             |   | Bekanntgabe in Abhängigkeit von der Themenstellung  |                   |                   |                |   |

|                      |   |
|----------------------|---|
|                      | ggf. Leitfaden zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten (abhängig vom Institut)   |
| <b>22. Sonstiges</b> | Mögliche Institute für studentische Arbeiten sind in den Ausführungsbestimmungen des Bachelorstudiengangs Energietechnologien aufgelistet. Themen werden in den Instituten durch Aushang bekannt gegeben oder im Stud.IP. |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |   |               |                     |                                    |
|--|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Bachelorarbeit                           | BA  | 12            | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation im Rahmen eines Kolloquiums mit anschließender Fachdiskussion.<br>Die Bewertung setzt sich zu 100% aus dem schriftlichen und zu 0% aus dem mündlichen Prüfungsteil (Kolloquium) zusammen. |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Mitglieder der Hochschullehrergruppe gemäß aktueller Auflistung in den Ausführungsbestimmungen  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine   |               |                     |                                    |

## Wahlpflichtfachlabore

## Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zu elektrischen Maschinen

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Wahlpflichtfachlabor            |                                  |

|  |              |                                  |   |
|--|--------------|----------------------------------|---|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>   |              |                                  |   |
| B.Sc. Energietechnologien, M.Sc. Energiesystemtechnik, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen   |              |                                  |   |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b>  |              | <b>4. Zuständige Fakultät</b>    | <b>5. Modulnummer</b>   |
| Prof. Dr.-Ing. Beck  |              | Fakultät 2                       |   |
| <b>6. Sprache</b>  | <b>7. LP</b> | <b>8. Dauer</b>                  | <b>9. Angebot</b>   |
| deutsch  | 3            | [X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | [ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>  |              |                                  |   |
| Die Studierenden sind nach Abschluss in der Lage, die elektrischen Maschinendaten messtechnisch zu ermitteln und daran praktische Einsatzmöglichkeiten und -grenzen abzuschätzen. Die Studierenden erarbeiten anhand eines Protokolls erweiterte Fragestellungen zu dem jeweiligen Betriebsarten. Die Sozialkompetenz wird ausgebaut durch ein gemeinschaftliches Durchführen des Praktikums ebenso wie das Organisieren des Erstellens des Berichtes. |              |                                  |   |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Praktikum zu elektrischen Maschinen                   | Dr.-Ing. D. Turschner   | W 8852            | P                 | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Kenntnisse der Vorlesung elektrische Energietechnik werden empfohlen.   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Behandelt werden die verschiedenen Verfahren (Maschinenarten und Speiseverfahren) zur elektrisch-mechanischen Energiewandlung anhand aktuell ausgewählter Maschinen. Derzeit sind dies: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrommaschine</li> <li>- Drehstrom-Asynchronmaschine mit Schleifringläufer</li> <li>- Synchronmaschine</li> <li>- Transformator</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>20. Medienformen</b>          |   | Skript  |                   |                   |                |   |
| <b>21. Literatur</b>             |   | - Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen  |                   |                   |                |   |

|                      |   |
|----------------------|---|
|                      | - Beck: Manuskript zur Vorlesung Elektrische Energietechnik |
| <b>22. Sonstiges</b> |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Praktikum zu elektrischen Maschinen      | MP   | 3             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Praktikum mit mündlichem Vortestat, eigenständige Versuchsdurchführung unter fachlicher Aufsicht und Verschriftlichung der Ergebnisse und Auswertung in einem Protokoll. |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. D. Turschner  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

## Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zu Energieelektronik

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

Wahlpflichtfachlabor

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. Beck

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 2

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

3

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Nach Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage, leistungselektronische Schaltungen eigenständig aufbauen und beurteilen zu können. Sie vertiefen und erweitern ihr Kenntnisse durch das Verschriftlichen der Erkenntnisse in einem Protokoll, in welchem weitergreifende Aufgabenstellungen zum Entwickeln eigener Theorien anregen.

Die Arbeit in einer Praktikumsgruppe bis zu vier Studierenden führt zu einer Stärkung des Teamzusammenhalts.

**Lehrveranstaltungen**

| 11. Nr. | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch) | 13. Dozent(in)      | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
|---------|--|---------------------|------------|------------|---------|--|
| 1       | Praktikum zu Energieelektronik                 | Prof. Dr.-Ing. Beck | W 8854     | P          | 2       | 28 h / 62 h                              |

**18. Empf. Voraussetzungen**

Energieelektronik (empfohlen)

**19. Inhalte**

Untersuchung energieelektronischer Bauelemente, Schaltungen und Steuerverfahren

- Leistungstransistor
- Triac
- B6-Thyristorbrücke
- Phasenanschnittsteuerung
- Raumzeigermodulation

**20. Medienformen**

Skript

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>21. Literatur</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik</li> <li>- Michel: Leistungselektronik</li> <li>- Jäger/Stein: Leistungselektronik – Grundlagen und Anwendungen</li> <li>- Specovius: Grundkurs Leistungselektronik</li> <li>- Stephan: Leistungselektronik interaktiv</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b> |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |                                   |  |        |              |                             |
|--|-----------------------------------|--|--------|--------------|-----------------------------|
| 23. Nr.  | 24. Zugeordnete Lehrveranstaltung | 25. P.-Typ   | 26. LP | 27. Benotung | 28. Anteil an der Modulnote |
| 1  | Praktikum zu Energieelektronik    | MP   | 3      | benotet      | 100 %                       |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |                                   | Praktikum mit mündlichem Vortestat und schriftlichem Protokoll, sowie Nachkolloquium mit Diskussion der Messergebnisse |        |              |                             |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |                                   | Prof. Dr.-Ing. Beck  |        |              |                             |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |                                   | Keine  |        |              |                             |

## Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zu Energiewandlungsmaschinen

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Wahlpflichtfachlabor            |                                  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>  |  |   |  |
| B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen  |  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b>   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b>   |  |
| Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze  |  | Fakultät 3  |  |
| <b>6. Sprache</b>   |  | <b>7. LP</b>  |  |
| deutsch   |  | 3   |  |
| <b>8. Dauer</b>   |  | <b>9. Angebot</b>   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester   |  | <input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>   |  |   |  |
| <p>Die Studierenden kennen die Grundzüge des Ausbaus, der Wirkungsweise und des Betriebs von Kolbenmaschinen und können diese erklären. Sie sollen wesentliche Prozessparameter von Kolbenmaschinen und hydraulischen Rohrleitungssystemen in Versuchen bestimmen. Die experimentellen Untersuchungen werden selbständig durchgeführt und dokumentiert.</p> <p>Zur Vermittlung der Teamfähigkeit werden die Untersuchungen und Auswertungen in Kleingruppen durchgeführt.</p> |  |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |  |  |            |            |         |  |
|----------------------------------|--|--|------------|------------|---------|--|
| 11. Nr.                          | 12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch) | 13. Dozent(in)   | 14. LV-Nr. | 15. LV-Art | 16. SWS | 17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium |
| 1                                | Praktikum zu Energiewandlungsmaschinen         | Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze   | S 8260     | P          | 2       | 28 h / 62 h                              |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |  | Energiewandlungsmaschinen I (empfohlen)  |            |            |         |  |
| <b>19. Inhalte</b>               |  | Experimentelle Bestimmung von Einflüssen auf die Energiewandlung in Kolbenmaschinen. Betrachtung wesentlicher Betriebsparameter. |            |            |         |  |
| <b>20. Medienformen</b>          |  | Skript   |            |            |         |  |
| <b>21. Literatur</b>             |  | Küttner: Kolbenmaschinen   |            |            |         |  |
| <b>22. Sonstiges</b>             |  |  |            |            |         |  |

|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b> |
|----------------------------------|



| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>1</b>   | Praktikum zu Energiewandlungsmaschinen   | MP   | 3             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Praktikum mit mündlichem Vortestat und schriftlichem Protokoll, sowie Nachkolloquium mit Diskussion der Messergebnisse |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H. Schwarze   |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

## Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zur Mess- und Regelungstechnik

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b> | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Wahlpflichtfachlabor            |                                  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>  |  |   |  |
| B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen  |  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b>   |  | <b>4. Zuständige Fakultät</b>   |  |
| Prof. Dr.-Ing. Bohn   |  | Fakultät 3  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |  | <b>6. Sprache</b>   |  |
|   |  | deutsch   |  |
| <b>7. LP</b>  |  | <b>8. Dauer</b>   |  |
| 3   |  | <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester   |  |
| <b>9. Angebot</b>   |  | <b>9. Angebot</b>   |  |
|   |  | <input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>   |  |   |  |
| Vertiefung der in den Vorlesungen gelernten theoretischen Grundlagen durch Anwendung auf praktische Probleme in Laborversuchen; dabei Arbeiten im Team; Kennenlernen aktueller mess- und regelungstechnischer Forschungsthemen. |  |   |  |
| Die Studierenden können nach Abschluss des Praktikums stabile Regelkreise und die zugehörige Sensorik auslegen.   |  |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Praktikum zur Mess- und Regelungstechnik              | Prof. Dr.-Ing. Bohn   | S 8954            | P                 | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Kenntnisse aus den Vorlesungen Regelungstechnik I und Messtechnik I werden empfohlen.             |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Das Praktikum umfasst vier versuche zur Mess- und Regelungstechnik an verschiedenen Laboranlagen. |                   |                   |                |   |
| <b>20. Medienformen</b>          |   | Skript  |                   |                   |                |   |
| <b>21. Literatur</b>             |   | Umdrucke  |                   |                   |                |   |
| <b>22. Sonstiges</b>             |   |   |                   |                   |                |   |

### Studien-/Prüfungsleistung

| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>   | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
|--|--|---|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>1</b>   | Praktikum zur Mess- und Regelungstechnik | MP  | 3             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Hausaufgaben zur Vorbereitung, Versuchsdurchführung, Abgabe von Versuchsprotokollen |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. Bohn   |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine   |               |                     |                                    |

## Wahlpflichtfachlabor: Praktikum zur Messtechnik

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

Wahlpflichtfachlabor

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. Rembe

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

3

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden erlernen den praktischen Einsatz typischer Messverfahren, Messgeräte und Sensoren.

Nach Abschluss des Praktikums sind die Studierenden befähigt, Messkonzepte zu entwickeln und Datensätze zu verarbeiten.

Die Aufgaben werden in kleinen Gruppen bewerkstelligt und schulen das wissenschaftliche Arbeiten in der Gemeinschaft.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Praktikum zur Messtechnik (Messtechnisches Labor)     | Prof. Dr.-Ing. Rembe   | S 8950            | P                 | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Empfohlen werden Kenntnisse der Veranstaltungen Messtechnik I und Signale & Systeme (Signalübertragung).   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analoge Messsignalaufbereitung</li> <li>- Messwertaufbereitung und Messdatenverarbeitung mit dem PC</li> <li>- Digitale Messsignalverarbeitung</li> <li>- Korrelationsmethoden</li> <li>- Feldbussysteme</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>20. Medienformen</b>          |   | Skript   |                   |                   |                |   |
| <b>21. Literatur</b>             |   | Skript   |                   |                   |                |   |

**22. Sonstiges**

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>         | <b>25. P.-Typ</b>  | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Praktikum zu Messtechnik (Messtechnisches Labor) | MP   | 3             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Kurztest, Abgabe von Versuchsprotokollen, Nachkolloquium |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. Rembe                                     |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

## Wahlpflichtfachlabor: Praktikum Technische Thermodynamik

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)**

Wahlpflichtfachlabor

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien

**3. Modulverantwortliche(r)**

Dr.-Ing. N. Schaffel-Mancini

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 3

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

3

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden

- vertiefen und verfestigen ihre vorhandenen Kenntnisse zur Bilanzierung technischer Verbrennungsprozesse
- vertiefen und verfestigen ihre vorhandenen Kenntnisse zur Bilanzierung technischer Kreisprozesse
- vertiefen und verfestigen Ihre Kenntnisse im Aufbau und Funktionsweise einer Brennkammer
- sind in der Lage einen Jouleprozess mit einer Impulsbilanz zu verknüpfen
- Arbeiten gemeinsam in einer Gruppe an einer Versuchsanlage
- können Messwerte erfassen, auswerten und interpretieren
- die Versuchsziele und -ergebnisse im Rahmen eines ausführlichen Versuchsprotokolls ausformulieren

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>1</b>                         | Praktikum Technische Thermodynamik                    | Dr.-Ing. N. Schaffel-Mancini   | S 8595            | P                 | 2              | 28 h / 62 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Technische Thermodynamik 1, Grundlagen Strömungsmechanik 1   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Verbrennungsrechnung, Abgaszusammensetzung, Energie- und Massenbilanz einer Brennkammer und einer Gasturbine, Impulsbilanz einer Gasturbine,<br>Messtechnik (Temperatur-, Druck-, Durchfluss- und Kraftmessung, Bestimmung der Abgaskonzentration), Messdatenerfassung und - |                   |                   |                |   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | auswertung                                    |
| <b>20. Medienformen</b> | Skript, Powerpoint, Versuchsanlage, Messdaten |
| <b>21. Literatur</b>    | Praktikumsskript                              |
| <b>22. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |  |               |                     |                                    |
|--|--|--|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>                                    | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Praktikum Technische Thermodynamik       | MP   | 3             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Vorkolloquium, schriftlicher Bericht, Nachkolloquium |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. N. Schaffel-Mancini                         |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine  |               |                     |                                    |

## Wahlpflichtmodule



|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b>            | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen |                                  |

|   |                                  |   |  |
|---|----------------------------------|---|--|
| <b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>  |                                  |   |  |
| B.Sc. Energietechnologien, M.Sc. Energiesystemtechnik, M.Sc. Energie und Materialphysik, M.Sc. Energie- und Rohstoffversorgungstechnik  |                                  |   |  |
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b>   |                                  | <b>4. Zuständige Fakultät</b>                                   |  |
| Prof. Dr. rer. nat. Wenzl   |                                  | Fakultät 2  |  |
| <b>5. Modulnummer</b>   |                                  | <b>6. Sprache</b>   |  |
|   |                                  | deutsch   |  |
| <b>7. LP</b>  | <b>8. Dauer</b>                  | <b>9. Angebot</b>   |  |
| 4   | [X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | [ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |  |
| <b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>   |                                  |   |  |
| Die Nutzung von Akkumulatoren zur Stabilisierung von Netzen (autonome Energiesysteme und Bordnetze von Fahrzeugen) und Speicherung von Energie wird simuliert und die Studierenden können daraus Schlüsse auf die Auswirkungen der Nutzungsbedingungen der Batterien schließen. Dabei erlernen die Studierenden die Beschränkungen der Nutzung auf die elektrochemischen Grundlagen zurückzuführen. |                                  |   |  |
| Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften von Batterien und Brennstoffzellen in Ersatzschaltbilder zu überführen, sowie unterschiedliche Technologien miteinander zu vergleichen.  |                                  |   |  |

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen            | Dr.-Ing. Bengler  | W 8816            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Elektrotechnik für Ingenieure I und II (empfohlen), Technische Thermodynamik I (empfohlen)  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition und Einsatzbereiche von Akkumulatoren und Beschreibung des Gesamtsystems</li> <li>- Elektrochemische Grundlagen</li> <li>- Ersatzschaltbilder</li> <li>- Laden und Entladen und Optimierung der Betriebsbedingungen</li> <li>- Kapazitätsberechnung und -abschätzung</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überwachung und Kontrolle, Korrosion, Alterung und Lebensdauer, Sicherheitsfragen</li> <li>- Planung und Auswahl von Systemen für Anwendungen.</li> </ul>                           |
| <b>20. Medienformen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript/PowerPoint-Folien</li> <li>- Bordnetzsimulationsprogramm zur Verdeutlichung von Abhängigkeiten</li> <li>- zwischen Strom, Spannung, Temperatur, Ladezustand, etc.</li> </ul> |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wenzl: Batterietechnik, expert-Verlag</li> <li>- Berndt: Maintenance-Free Batteries, Research Studies Press Ltd.</li> <li>- Hamann, Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH</li> </ul>  |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                   |               |                     |                                    |
|--|--|-------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>   | <b>25. P.-Typ</b> | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Batteriesystemtechnik und Brennstoffzellen | MP                | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Mündliche Prüfung |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Dr.-Ing. Bengler  |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine             |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)**

Energieelektronik

**1b. Modultitel (englisch)****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien, M.Sc. Mechatronik, M.Sc. Automatisierungstechnik

**3. Modulverantwortliche(r)**

Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck

**4. Zuständige Fakultät**

Fakultät 2

**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

**7. LP**

4

**8. Dauer** 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls Bauelemente, Schaltungen (Gleich-, Wechsel- und Umrichter) und Steuerverfahren der Energieelektronik. Durch die begleitende Übung wird die in der Vorlesung vermittelte Theorie vertieft, sodass die Studierenden anschließend befähigt sind, leistungselektronische Grundschaltungen zu beurteilen und zu entwerfen.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Energieelektronik                                     | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck  | W 8811            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Elektrotechnik für Ingenieure I und II (empfohlen)   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Einführung<br>Systemkomponenten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Komponenten</li> <li>- Halbleiterventile</li> <li>- Nichtlineare Komponenten</li> </ul> Bauelemente der Energieelektronik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Grundbegriffe</li> <li>- Halbleiterdiode</li> <li>- Leistungstransistor, IGBT</li> <li>- Thyristor</li> <li>- Abschaltbarer Thyristor (Gate-Turn-Off-Thyristor)</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <p>Schaltvorgänge und Kommutierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltbedingungen in elektrischen Netzen</li> <li>- Definition der Kommutierung</li> <li>- Stromrichtertypen</li> </ul> <p>Halbleiterschalter und -steller (Nichtkommutierende Stromrichter)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Transistor als Gleichstromschalter und -steller</li> <li>- Halbleiterschalter für Wechsel- und Drehstrom</li> <li>- Halbleitersteller für Wechsel- und Drehstrom</li> </ul> <p>Fremdgeführte Stromrichter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzgeführte Gleich- und Wechselrichter</li> <li>- Netzgeführte Umrichter</li> <li>- Lastgeführte Wechselrichter (Umrichter)</li> </ul> <p>Selbstgeführte Stromrichter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Halbleiterschalter für Gleichstrom</li> <li>- Halbleitersteller für Gleichstrom</li> <li>- Selbstgeführte Wechselrichter</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript in Papier- und PDF-Form</li> <li>- Vorlesungsbegleitende Versuchsvorfürungen</li> </ul>  |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Michel: Leistungselektronik</li> <li>- Jäger/Stein: Leistungselektronik – Grundlagen und Anwendungen</li> <li>- Specovius: Grundkurs Leistungselektronik</li> <li>- Stephan: Leistungselektronik interaktiv</li> </ul>  |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                           |               |                     |                                    |
|--|--|---------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>         | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Energieelektronik                        | MP                        | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Mündliche Prüfung         |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche</b>  |  | Keine                     |               |                     |                                    |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Prüfungsvorleistungen</b> |  |
|------------------------------|--|

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b>               | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Fossile und regenerative<br>Energieressourcen |                                  |

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energie- und Materialphysik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc.

Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, M.Sc.

Wirtschaftsingenieurwesen

|                                   |              |   |   |
|-----------------------------------|--------------|---|---|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b> |              | <b>4. Zuständige Fakultät</b>   | <b>5. Modulnummer</b>   |
| Prof. Dr.-Ing. Beck               |              | Fakultät 2  |   |
| <b>6. Sprache</b>                 | <b>7. LP</b> | <b>8. Dauer</b>   | <b>9. Angebot</b>   |
| deutsch                           | 4            | <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester<br><input type="checkbox"/> 2 Semester | <input type="checkbox"/> jedes Semester<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr<br><input type="checkbox"/> unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage den Weg der Energiegewinnung vom Rohstoff bis zum Verbraucher zu skizzieren. Sie können einzelne Gewinnungsverfahren beurteilen und Hypothesen zur Nutzung in der Zukunft aufstellen. Die Studierenden können Theorien aufstellen in Bezug auf die Auswirkung von Energie auf den Wandel von Gesellschaften und Lebensräumen. Mithilfe einfacher Rechnungen können die Studierenden Hypothesen und Theorien stützen. Zur Vorbereitung auf die mündliche Prüfung, wird den Studierenden geraten, in Teams Fragestellungen zu diskutieren und Lösungen zu finden.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Fossile und regenerative<br>Energieressourcen         | Dr.-Ing. J.<br>Buddenberg  | W 8831            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Energie</li> <li>- Definitionen Energie, physikalische/technische/wirtschaftliche Grundlagen</li> <li>- Energiearten, Energiebilanzen</li> <li>- Begrifflichkeiten: Reserven, Ressourcen, Potentiale</li> <li>- Bedeutung der Energie: historische Entwicklung<br/>Energienutzung, Nutzungspfade allgemein,</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | <p>Verbrauchsentwicklungen (regional / global / Segmente)</p> <p>Fossile (und nukleare) Ressourcen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kohle, Erdöl, Erdgas, Uran</li> <li>- Entstehung und Geologie der Lagerstätten</li> <li>- globale Verteilung von Reserven / Ressourcen</li> <li>- Gewinnungsverfahren und -kosten</li> <li>- Nutzungspfade und -kosten</li> </ul> <p>Regenerative Ressourcen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasser, Biomasse, Geothermie, Wind, –Solar, Wellen/Strömung</li> <li>- physikalische, chemische, biologische, geologische Grundlagen</li> <li>- Potentiale und deren regionale / globale Verteilung</li> <li>- Umwandlungsverfahren, Nutzungspfade und Kosten der Nutzung</li> </ul> <p>Energieszenarien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich und Gegenüberstellung unterschiedlicher Energieressourcen</li> <li>- Preisbildung und Marktmechanismen, Substitutionsoptionen</li> <li>- Energiepolitische Einflussgrößen</li> <li>- Ökologische Randbedingungen der Energienutzung</li> <li>- Vergleich verschiedener Energieszenarien (Shell etc.)</li> </ul> |
| <b>20. Medienformen</b> | PowerPoint Präsentation   |
| <b>21. Literatur</b>    | Die Literatur wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.   |
| <b>22. Sonstiges</b>    |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                           |               |                     |                                    |
|--|--|---------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>   | <b>25. P.-Typ</b>         | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| 1  | Fossile und regenerative Energieressourcen | MP                        | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Mündliche Prüfung         |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                     |               |                     |                                    |





|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>1a. Modultitel (deutsch)</b>            | <b>1b. Modultitel (englisch)</b> |
| Signale und Systeme<br>(Signalübertragung) |                                  |

**2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Maschinenbau, B. Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Angewandte Mathematik, M.Sc. Energiesystemtechnik, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Informatik

|  |                   |   |  |
|--|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr.-Ing. C. Rembe |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 3         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                                 | <b>7. LP</b><br>4 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden können die Grundlagen der System- und Signaltheorie aufzeigen. Durch diese Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Darstellung von Signalen, Systemen und Methoden der Signalverarbeitung und -Übertragung im Zeit- und Frequenzbereich sowohl in analoger als auch in zeitdiskreter Form. Vermittelt werden die mathematische Beschreibung bzw. Modellierung von Problemstellungen für Anwendungen im Bereich der Informationstechnik, Messtechnik und Regelungstechnik / Mechatronik und die dazu notwendigen Werkzeuge und Methoden. Die Studierenden erarbeitet elementare Grundlagen für Vorlesungen in den Themengebieten Regelungstechnik, Messtechnik und Nachrichtentechnik / Informationstechnik.

Die Vorlesung vermittelt wichtige elementare Grundkenntnisse für das vertiefte Verständnis von weiterführenden Vorlesungen / Inhalten aus den Bereichen Regelungstechnik, Messtechnik, Nachrichtentechnik, Bildverarbeitung, digitale Signalverarbeitung.

| <b>Lehrveranstaltungen</b>       |   |   |                   |                   |                |   |
|----------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|----------------|---|
| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>   | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
| 1                                | Signale und Systeme<br>(Signalübertragung)            | Dr.-Ing. G.<br>Bauer  | S 8908            | V/Ü               | 3              | 42 h / 78 h                                     |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Ingenieurmathematik I und II (empfohlen)  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Signalübertragung</li> <li>- Darstellung von Signalen im Zeitbereich</li> <li>- Darstellung von Signalen im Frequenzbereich</li> </ul> |                   |                   |                |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abtasttheoreme</li> <li>- Beschreibung linearer zeitinvarianter Systeme (LTI Systeme)</li> </ul>  |
| <b>20. Medienformen</b> | Tafel, Folien, Beamer, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben incl. Lösungen   |
| <b>21. Literatur</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fettweis: Elemente Nachrichtentechnischer Systeme, J. Schlembach Fachverlag</li> <li>- Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner</li> <li>- Ohm, Lüke: Signalübertragung, Springer Verlag</li> <li>- Meyer: Kommunikationstechnik, Vieweg</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b>    |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |  |                         |               |                     |                                    |
|--|--|-------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------|
| <b>23. Nr.</b>   | <b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b> | <b>25. P.-Typ</b>       | <b>26. LP</b> | <b>27. Benotung</b> | <b>28. Anteil an der Modulnote</b> |
| <b>1</b>   | Signale und Systeme (Signalübertragung)  | MP                      | 4             | benotet             | 100 %                              |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |  | Mündliche Prüfung       |               |                     |                                    |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |  | Prof. Dr.-Ing. C. Rembe |               |                     |                                    |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |  | Keine                   |               |                     |                                    |

**1a. Modultitel (deutsch)**

Thermodynamik II

**1b. Modultitel (englisch)****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Energie- und Rohstoffversorgungstechnik

|   |                   |   |  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. R. Weber |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 2         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                            | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden erlernen das Bilanzieren technischer Systeme unter Berücksichtigung von Reibung und realem Stoffverhalten

Sie sind befähigt die Bewertung von technischen Systemen und Prozessen nach energetischen Gesichtspunkten (Wirkungsgrad, Energieverbrauch) unter Berücksichtigung von Reibung und realem Stoffverhalten durchzuführen.

Nach Abschluss der Veranstaltung kennen die Studierenden die Grundlagen des Wasser-Dampf-Kreislaufes und sind in der Lage, die Kraftwerksprozesse zu verstehen und zu deuten.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Thermodynamik II                                      | Dr.-Ing. Mancini   | S 8500            | V/Ü               | 4              | 84 h / 156 h                                    |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Technische Thermodynamik I (empfohlen)   |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | Reales Gasverhalten (H <sub>2</sub> O-Dampf) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematische Methoden der Thermodynamik</li> <li>- Rechtsläufige Prozessen mit Realen Gase</li> <li>- Gas-Dampf-Gemische</li> <li>- Reibungseinfluss</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>20. Medienformen</b>          |   | Vorlesungsskript, Übungsblock  |                   |                   |                |   |
| <b>21. Literatur</b>             |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- H.D. Baehr: Thermodynamik, Springer-Verlag/Heidelberg/New York 2000, 10. Auflage</li> </ul>   |                   |                   |                |   |

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Norbert Elsner, Grundlagen der technischen Thermodynamik, Akad.-Verl., Berlin 1993, 8. Auflage</li> <li>- N. Schaffel-Mancini, Technische Thermodynamik II</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b> |  |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |                                   |                   |        |              |                             |
|--|-----------------------------------|-------------------|--------|--------------|-----------------------------|
| 23. Nr.  | 24. Zugeordnete Lehrveranstaltung | 25. P.-Typ        | 26. LP | 27. Benotung | 28. Anteil an der Modulnote |
| 1  | Thermodynamik II                  | MP                | 6      | benotet      | 100 %                       |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |                                   | Klausur (120 min) |        |              |                             |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |                                   | Dr.-Ing. Mancini  |        |              |                             |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |                                   | Keine             |        |              |                             |

**1a. Modultitel (deutsch)****1b. Modultitel (englisch)****Verbrennungstechnik****2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen**

B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Petroleum Engineering, M.Sc. Umweltverfahrenstechnik und Recycling, M.Sc. Materialwissenschaften und Werkstoffkunde, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

|   |                   |   |  |
|---|-------------------|---|--|
| <b>3. Modulverantwortliche(r)</b><br>Prof. Dr. R. Weber |                   | <b>4. Zuständige Fakultät</b><br>Fakultät 2         | <b>5. Modulnummer</b>  |
| <b>6. Sprache</b><br>deutsch                            | <b>7. LP</b><br>6 | <b>8. Dauer</b><br>[X] 1 Semester<br>[ ] 2 Semester | <b>9. Angebot</b><br>[ ] jedes Semester<br>[X] jedes Studienjahr<br>[ ] unregelmäßig |

**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden kennen die Verbrennungsrechnung und sind in der Lage, Reaktionen zu deuten und zu Bilanzieren.

Außerdem erlernen die Studierenden die Behandlung von Schadstoffen, die bei der Verbrennung von flüssigen und festen Brennstoffen resultieren können.

**Lehrveranstaltungen**

| <b>11. Nr.</b>                   | <b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b> | <b>13. Dozent(in)</b>  | <b>14. LV-Nr.</b> | <b>15. LV-Art</b> | <b>16. SWS</b> | <b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b> |
|----------------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------------|---|
| 1                                | Verbrennungstechnik                                   | Prof. Dr. R. Weber   | W 8503            | V/Ü               | 4              | 84 h / 156 h                                    |
| <b>18. Empf. Voraussetzungen</b> |   | Keine  |                   |                   |                |   |
| <b>19. Inhalte</b>               |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stöchiometrie der Verbrennung</li> <li>- Massenbilanz bei der Verbrennung</li> <li>- Energiebilanz bei der Verbrennung</li> <li>- Grundlagen der Reaktionskinetik</li> <li>- Mechanismen der elementaren Verbrennungsreaktionen</li> <li>- Reaktionsgeschwindigkeitsgleichungen</li> <li>- Verbrennung von flüssigen und festen Brennstoffen</li> </ul> |                   |                   |                |   |
| <b>20. Medienformen</b>          |   | Tafel, PowerPoint, Skript  |                   |                   |                |   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>21. Literatur</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weber, Combustion Fundamentals</li> <li>- Warnatz, Moss, Dibble: Combustion, Springer</li> </ul> |
| <b>22. Sonstiges</b> |   |

| <b>Studien-/Prüfungsleistung</b>                               |                                   |                    |        |              |                             |
|--|-----------------------------------|--------------------|--------|--------------|-----------------------------|
| 23. Nr.  | 24. Zugeordnete Lehrveranstaltung | 25. P.-Typ         | 26. LP | 27. Benotung | 28. Anteil an der Modulnote |
| 1  | Verbrennungstechnik               | MP                 | 6      | benotet      | 100 %                       |
| <b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b> |                                   | Klausur (120 min)  |        |              |                             |
| <b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>                       |                                   | Prof. Dr. R. Weber |        |              |                             |
| <b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>                  |                                   | Keine              |        |              |                             |