

**Modulhandbuch**  
des  
Bachelor Studiengangs  
**Energie- und Prozesstechnik**

| <b>Abschlussarbeit inklusive Kolloquium (ABKO)</b><br><i>Bachelor Thesis</i> |   |                        |                        |   |              |
|--|---|------------------------|------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b> | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                              | <b>Dauer</b> |
| B-EP-AB01  | 450 h   | 15                     | 7. Semester            | jedes Semester  | 12 Wochen    |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Abschlussarbeit, Kolloquium   | <b>Kontaktzeit</b>     | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b><br>in der Regel Einzelleistung |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und zu beweisen</li> <li>- die im Studium erlernten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden zu nutzen und für die Problemlösungen anzuwenden</li> <li>- Lösungsansätze im Bereich der speziellen Aufgabenstellung vorzuschlagen</li> <li>- eine schriftlichen Ausarbeitung unter Berücksichtigung der Leitsätze des wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>- selbständig zu erstellen</li> <li>- in dem dazugehörigen Kolloquium sollen sie im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags ihre Arbeit präsentieren, beweisen und verteidigen</li> </ul> |                        |                        |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Spezifische Problemstellungen eines Fachgebiets des Studiengangs, die in Form einer schriftlichen Arbeit dokumentiert wird (Prüfungsleistung, mit 12 LP) und der dazugehörigen Präsentation der Ergebnisse im Kolloquium (Studienleistung, mit 3 LP)  |                        |                        |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Betreuungsgespräche durch den Dozenten in der FH oder ggf. gemeinsam mit dem Betreuer vor O  |                        |                        |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> Alle Leistungspunkte inkl. Praxisphase, bis auf 6 Leistungspunkte aus dem 5. oder dem 6. Semester, müssen erbracht sein.<br><b>Inhaltlich:</b> keine  |                        |                        |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium   |                        |                        |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Schriftliche Ausarbeitung einschließlich Kolloquium  |                        |                        |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>-  |                        |                        |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung: doppelter Wert der Leistungspunkte (30)  |                        |                        |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prüfungsausschussvorsitzender / betreuender Dozent   |                        |                        |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch oder englisch<br><b>Literatur:</b> themenspezifische Literatur   |                        |                        |   |              |

| <b>Allgemeine Chemie A und B (ALCE)</b><br><b>Chemistry</b> |  |  |                              |  |              |
|---|--|--|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>                             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM02   | 180 h  | 6  | 1. u 2. Semester             | Wintersemester,  | 2 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung<br>Praktikum   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h<br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 60 Studierende<br>Praktikumsgruppen a 8 |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe, Definitionen sowie die Formelsprache der Chemie zu beherrschen</li> <li>- chemische Reaktionsgleichungen zu lösen</li> <li>- grundlegende Prinzipien der chemischen Bindung zu kennen</li> <li>- Gleichgewichtsreaktionen zu beschreiben und zu berechnen</li> <li>- Abläufe von Säure/Base-Reaktionen zu beherrschen</li> <li>- Grundbegriffe der Elektrochemie zu kennen und Redoxgleichungen zu erstellen</li> <li>- Gesetze der Reaktionskinetik und Katalyse anzuwenden</li> <li>- Aufbau und die chemischen Vorgänge in einer Brennstoffzelle ( PEMFC ) zu beherrschen</li> <li>- chemische Vorgänge der Synthese von Halbleitersilicium und deren technische Abläufe zu kennen</li> <li>- grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Wasserstoffsynthesen zu beherrschen</li> </ul> |  |                              |  |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Grundbegriffe und Definitionen</li> <li>- Stöchiometrie von Formeln und Reaktionsgleichungen</li> <li>- Atomaufbau und Einflussgrößen der chemischen Bindungen</li> <li>- Massenwirkungsgesetz sowie die physikalisch/chemischen Einflussgrößen</li> <li>- Säuren/Laugen</li> <li>- Elektrochemische Grundlagen und technische Anwendungen</li> <li>- Reaktionskinetik und Katalyse</li> <li>- Funktion und Einsatz einer Brennstoffzelle</li> <li>- Technische Beispiel für den Einsatz der Elemente Silicium du Wasserstoff</li> <li>- Im Praktikum: optische Drehwinkel zur Gehaltsbestimmung von Kohlehydratlösungen sowie Leitfähigkeiten von Salzlösungen in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration zu ermitteln und darzustellen</li> <li>- Ablauf und rechnerische Betrachtung einer Reaktionskinetik</li> </ul>  |  |                              |  |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformenz.B.:</b> 4 SWS Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS Praktika  |  |                              |  |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Vorkurs Chemie   |  |                              |  |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur ( 90 min) oder mündliche Prüfung je nach Gruppengröße   |  |                              |  |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>erfolgreich absolviertes Praktikum und bestandene Modulklausur bzw. mündliche Prüfung   |  |                              |  |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Studiengänge RE 1 und 2 ;VT 1 und 2; EP 1 und 2   |  |                              |  |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |  |                              |  |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.Ing. Wolfram Messer  |  |                              |  |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b> T. L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten Chemie "Pearson Studium" , jeweils neuste Auflage   |  |                              |  |              |

| <b>Anlagenbau (ANBA)</b><br><i>plant engineering</i> |   |                                    |                              |   |              |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                    | <b>Arbeits-<br/>belastung</b>   | <b>Leistungs-<br/>punkte</b>       | <b>Studien-<br/>semester</b> | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM25  | 90 h  | 3                                  | 5. Semester                  | Wintersemester                                    | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>ca 25 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- die Planung und Bauausführung von Anlagenteilen und Anlagen aufzuzeigen</li> <li>- Methodik und Konzepte der Projektführung zu entwickeln</li> <li>- wirtschaftliche Bewertungen und Investitionsbetrachtungen auszuwerten</li> </ul>                                  |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Anlagenplanung, Anlagenbau, Projekt und Projektführung, Kommunikationstechniken, Kostenermittlung von Anlagen und deren Betrieb, Investitionsrechnungen, Risikoabschätzungen und Risikomanagement.  |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung  |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Weiten   |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung als elektronisches Dokument (auf Webseite des Lehrenden abrufbar)<br>Hirschberg: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer Verlag, aktuelle Ausgabe<br>Süß: Der Projektmanagement-Kompass, Vieweg Verlag, aktuelle Ausgabe<br>Warnecke: Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure, Hanser Verlag, aktuelle Ausgabe |                                    |                              |   |              |

| <b>Analyse und Simulation in der Thermod- und Fluidodynamik (ANSI)</b><br><i>Analysis and Simulation in Fluid and Thermodynamics</i> |  |  |                              |  |              |
|--|--|--|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>                     | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                   | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP16  | 90 h   | 3  | 4., 5. oder 6. Semester      | SS u. WS   | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übungen,<br>Projektarbeit   | <b>Kontaktzeit</b><br>V/Ü: 2 SWS /<br>30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V/Ü: begrenzt auf 10 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- auf Basis des eindimensionalen Wärmedurchgangs die Erweiterung auf zwei- bzw. dreidimensionale Probleme auszuarbeiten</li> <li>- das Optimum vorgegebener energiewirtschaftlicher Geschäftsmodelle mit Hilfe von Standard-Office-Orgrammen (z. B. MS Excel) zu bestimmen</li> <li>- mit Hilfe von Standard-Office-Programmen (z. B. MS Excel) mehrdimensionale Optimierung durchzuführen</li> </ul> |  |                              |  |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Grundlagen der Wärmeübertragung<br>Das lumped parameter model als Basis der Berechnung<br>Umsetzung auf den Bereich der Wärmeübertragung bzw. der Energiewirtschaft<br>Übungen am Rechner  |  |                              |  |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>z.B.: 2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen; betreuter Projektarbeit   |  |                              |  |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Thermodynamik; Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung   |  |                              |  |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Hausarbeit  |  |                              |  |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Erfolgreiche Projektarbeit  |  |                              |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Energie- und Prozesstechnik  |  |                              |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |  |                              |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Ralf Simon  |  |                              |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung   |  |                              |  |              |

| <b>Apparatebau (APPA)</b><br><b>Apparatus Engineering</b> |   |                                    |                              |  |              |
|---|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                             | <b>Dauer</b> |
| BA-EP-PM32  | 180 h   | 6                                  | 4. Semester                  | Sommersemester   | 1 Semester   |
| 1   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Apparatebau   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V / Ü: 50 / 15 Studierende |              |
| 2   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br>Apparatebau <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Aufbau des AD-Regelwerkes zu erklären,</li> <li>- AD-Merkblätter zu nutzen,</li> <li>- die verschiedenen Bescheinigungen zur Güteüberwachung der Werkstoffe anzuwenden,</li> <li>- geeignete Werkstoffe für Bauteile funktionsgerecht auszuwählen,</li> <li>- Spannungen in relevanten Bauteilen zu berechnen,</li> <li>- Bauteile unter Beachtung von Kostengesichtspunkten zu gestalten,</li> <li>- Fertigungsverfahren im Apparatebau zu beurteilen.</li> </ul> Konstruktion <ul style="list-style-type: none"> <li>- selbständig eine Konstruktionsaufgabe fachgerecht zu lösen,</li> <li>- ingenieurmäßig und wissenschaftlich zu denken und zu arbeiten,</li> <li>- Eigenschaften für ein zu entwickelndes Produkt in einer Anforderungsliste zu beschreiben,</li> <li>- Alternative konstruktive Lösungen zu entwickeln und zu beurteilen,</li> <li>- Kenntnisse vielseitig einzusetzen.</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| 3   | <b>Inhalte</b><br>Vorlesung Apparatebau <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Anwendung des AD-Regelwerkes,</li> <li>- Bescheinigungen im Rahmen der Güteüberwachung der Werkstoffe,</li> <li>- Werkstoffe und ihre Eigenschaften im Apparatebau,</li> <li>- Festigkeitsberechnungen, insbesondere für drucktragende Teile bei Apparaten,</li> <li>- Herstellung und Prüfung von Druckbehältern,</li> <li>- Rohrleitungen und Rohrleitungselemente (Druckstufen, Druckverluste, Dehnungsausgleich),</li> <li>- Gestaltungsrichtlinien und Maßnahmen zur Kostenreduzierung</li> </ul> Übung Konstruktion <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bearbeitung einer betreuten Konstruktionsaufgabe einschließlich erforderlicher Berechnungen und theoretischer Klärungen auf der Grundlage definierter Produkthanforderungen (Hausarbeit)</li> <li>- Konstruktive Alternativen und Festlegung der Ausführungsvariante,</li> <li>- Fertigungszeichnungen von Einzelteilen</li> </ul>   |                                    |                              |  |              |
| 4   | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung Apparatebau, 2 SWS begleitende Konstruktion  |                                    |                              |  |              |
| 5   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Grundlagen in Konstruktion, Festigkeitsberechnung und Werkstoffkunde  |                                    |                              |  |              |
| 6   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min) und zusätzliche Hausarbeit (Konstruktion)   |                                    |                              |  |              |
| 7   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung (aus Klausur und Hausarbeit)   |                                    |                              |  |              |
| 8   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Bachelor Versorgungstechnik AIS  |                                    |                              |  |              |
| 9   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |  |              |
| 10  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Rainer Dorn   |                                    |                              |  |              |
| 11  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b>   |                                    |                              |  |              |

|   |
|---|
| <p>Klapp, E.: Apparate- und Anlagentechnik, Springer-Verlag; ISBN 978-3-540-43867-0<br/>Titze, H., Wilke, H.-P.: Elemente des Apparatebaues, Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-55257-4<br/>Wagner, W. : Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, Vogel-Verlag<br/>ISBN 978-3-8343-3272-1<br/>Conrad, K.-J.: Grundlagen der Konstruktionslehre, Carl Hanser-Verlag, ISBN 978-3-446-43533-9<br/>Pahl, G., Beitz, W.: Konstruktionslehre - Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung –<br/>Springer-Verlag, ISBN 978-3-642-29568-3<br/>Hintzen, H.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen; Vieweg-Verlag, ISBN 978-3-8348-0219-4<br/>TÜV e. V.: AD 2000 Regelwerk, Car Heymanns Verlag, ISBN 978-3-452-26485-5</p> |
|---|

| <b>Automatisierungs- und Meßtechnik (AUTO)</b><br><i>Automation and Measurement Technology</i> |  |  |   |  |              |
|--|--|--|---|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>   | <b>Studiensemester</b>                            | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM18  | 270 h  | 9  | 4. Semester                                       | Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung, Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>AUTO: 2 SWS/<br>30 h<br>METE: 5 SWS/<br>75 h | <b>Selbststudium</b><br>Auto: 60 h<br>Mete: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung: ca. 50. Studierende<br>Praktikum: á 6 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage<br>AUTO:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Entwicklungen im Bereich der unternehmensweiten Hard- und Software zu beschreiben</li> <li>- Die Eigenschaften moderner Automatisierungslösungen zu vergleichen</li> <li>- Lösungen für den Einsatz von modernen Automatisierungssystemen vorzuschlagen und zu beurteilen</li> </ul> METE:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflußfaktoren auf die Genauigkeit einer Meßaufgabe zu beschreiben und die daraus resultierenden Meßfehler zu berechnen</li> <li>- Methoden zur mathematischen Beschreibung zeitveränderlicher Vorgänge und deren Abbildung in analogen und digitalen Signalen anzuwenden</li> <li>- Meßergebnisse mit heuristischen Verfahren zur Einstellung einfacher Regelungen zu kombinieren</li> <li>- das Zusammenwirken zwischen allen Systemkomponenten zu bewerten.</li> </ul>   |  |   |  |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>AUTO:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Produktions- und Automatisierungstechnik</li> <li>- Automatisierungsmodelle</li> <li>- Anforderungen an eine moderne Automation</li> <li>- Automatisierungsgeräte - und komponenten</li> <li>- Prozessdaten</li> <li>- Netzwerke / Bussysteme in der Produktions- und Automatisierungstechnik</li> <li>- Moderne Automatis.lösungen mit PLS, SPS, DDC, PC/IPC, MC und Prozessrechner</li> </ul> METE:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe, Signaltheorie, Meßfehler (systematische, stochastische, dynamische), Statistik, elektrische Grundschaltungen (Verkabelung, Verstärker / Meßbrücken, ADU / DAU)</li> <li>- Testfunktionen, Modellbildung und mathematische Verfahren (Linearisierung, Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Blockschaltbilder).</li> <li>- Weitergehende Analyseverfahren (Frequenzgang bzw. BODE-Diagramm)</li> <li>- Anwendungsbeispiel mit softwarebasierten Werkzeugen zur Erfassung, Speicherung, Anzeige und Weiterverarbeitung nichtelektrischer Größen (z.B. Temperatur, Druck etc.)</li> </ul> |  |   |  |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>AUTO: Vorlesung<br>METE: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung. Dazu 1 SWS Praktikum/Labor in Gruppen  |  |   |  |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> : Physik, Ingenieurmathematik und Statistik, Informatik  |  |   |  |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur AUTO (60 min) plus Klausur METE (90 min), in Summe also 150 min   |  |   |  |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreich abgeschlossenes Praktikum   |  |   |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Bachelor Biotechnik (nur METE), Ausbildungsintegrierender Bachelor Versorgungstechnik   |  |   |  |              |



|           |   |
|-----------|---|
|           | sowie als Wahlmodul für alle technischen Studiengänge   |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi, Prof. Dr.-Ing. Helmut Herrmann  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch, einzelne Abschnitte in englisch<br><b>Literatur:</b><br>Vorlesungsskripte; Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben<br><br>Dieses Modul ist im Teil METE inhaltlich identisch mit dem Modul METE für den Studiengang Bachelor Biotechnik, Kennnummer B-BT-PM17 |

| <b>Bioprozesstechnik (BIPT)</b><br><i>Bioprocstechnology</i> |   |                                    |                              |  |              |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungs-<br/>punkte</b>       | <b>Studien-<br/>semester</b> | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP02  | 90 h  | 3                                  | 5. Semester                  | Wintersemester                                     | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung   | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 45 h | <b>Selbststudium</b><br>45 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>ca. 50 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Ansprüche von Mikroorganismen an Nährstoffe und Umweltbedingungen zuzuordnen</li> <li>- Mikroorganismen in biotechnologischen Verfahren einzusetzen</li> <li>- grundlegende Techniken biotechnologischer Verfahren in den Bereichen Fermentation und Aufarbeitung zu erklären</li> <li>- Grundlagen der Anwendung technischer Enzyme zu erklären</li> <li>- das Konzept der Hygiene (Sterilisation, Desinfektion und Konservierung) zu beschreiben</li> <li>- Anforderungen der Qualitätskontrolle an moderne biotechnologische Verfahren zuzuordnen</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Organismen - Wachstum von Mikroorganismen<br>Fermentation - Fermentationsprozesse und Reaktoren<br>Aufarbeitung - Methoden der Produktreinigung<br>Analytik - Qualitätskontrolle in der Biotechnologie<br>Hygiene - Sterilisation, Desinfektion und Konservierung<br>Enzyme - Grundlagen der Enzymkatalyse<br>Ausgewählte Beispiele   |                                    |                              |  |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>3 SWS Vorlesung  |                                    |                              |  |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Allgemeine Chemie A und B   |                                    |                              |  |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min)   |                                    |                              |  |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |                              |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                              |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Winfried Steinmüller   |                                    |                              |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Crueger, W.; Crueger, A.: Biotechnologie - Lehrbuch der angewandten Mikrobiologie; R. Oldenbourg<br>Chmiel, H.: Bioprozeßtechnik Bd I und II; G. Fischer Verlag<br>Einsele, A. et al.: Mikrobiologische und biochemische Verfahrenstechnik; Verrlag Chemie<br>Wallhäußer, K.H.: Praxis der Sterilisation - Desinfektion - Konservierung; Georg Thieme Verlag Stuttgart   |                                    |                              |  |              |

| <b>Einführung in die allgemeine BWL (BWL I)</b><br><b>Introduction to Business Administration</b> |  |                                    |  |   |                            |
|---|--|------------------------------------|--|---|----------------------------|
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-SM02  | <b>Arbeitsbelastung</b><br>90 h  | <b>Leistungs-<br/>punkte</b><br>3  | <b>Studien-<br/>semester</b><br>4 Semester | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b><br>Sommersemester, | <b>Dauer</b><br>1 Semester |
| 1   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 45 h | <b>Selbststudium</b><br>45 h               | <b>Geplante<br/>Gruppengröße</b><br>60 Studierende    |                            |
| 2   | <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Entstehung und die Begründung der BWL als Entscheidungslehre sowie Bezüge zur VWL, Technik und anderen Wissenschaften verstehen</li> <li>- Probleme der betrieblichen Funktionsbereiche im Systemzusammenhang begreifen</li> <li>- Grundlegende Begriffe, Lösungsansätze, Modelle, Methoden und Verfahren der allgemeinen BWL beherrschen</li> </ul>   |                                    |  |   |                            |
| 3   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung der BWL, Ziele, Kennzahlen und betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren</li> <li>- Industriebetriebslehre: Produktionsfunktionen, Produktionsplanung und –steuerung,</li> <li>- Marketing: Marktforschung und grundlegendes absatzpolitisches Instrumentarium</li> <li>- Personal: Personalauswahl, Arbeitsplatzgestaltung, Entlohnung und Mitbestimmung</li> <li>- Rechtsformen, Steuern, Standortfaktoren und Standortwahl</li> <li>- Investition und Finanzierung</li> <li>- Organisation und Unternehmensführung</li> </ul> |                                    |  |   |                            |
| 4   | <b>Lehrform</b><br>3 SWS Vorlesung mit integrierter Übung  |                                    |  |   |                            |
| 5   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Gemeinschaftskunde aus Schule  |                                    |  |   |                            |
| 6   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min)  |                                    |  |   |                            |
| 7   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur   |                                    |  |   |                            |
| 8   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Studiengang Biotechnik  |                                    |  |   |                            |
| 9   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |  |   |                            |
| 10  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Sommer  |                                    |  |   |                            |
| 11  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Folienkopien zur Vorlesung, Übungsaufgaben, Fragenkatalog<br>Wöhe, G.; Döring, U. (2010): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Auflage  |                                    |  |   |                            |

| <b>Chemische Prozesstechnik /Wärme- und Stoffübertragung (CEPR)</b><br><b>Chemical Process Engineering / Heat and Mass Transfer</b> |  |                                    |                              |  |              |
|---|--|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM11   | 180 h  | 6                                  | 3. Semester                  | Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung, Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 75 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 50 Studierende<br>Praktikumsgruppen á 6 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br/>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <p>Teil A: Wärme- und Stoffübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- technische Prozesse, bei denen Wärme übertragen werden, zu beschreiben und zu erklären,</li> <li>- für einen verfahrenstechnischen Prozess einen geeigneten Wärmeübertrager auszuwählen,</li> <li>- einen Wärmeübertrager auszulegen, d.h. die notwendigen Prozessparameter wie Wärmeübertragungsfläche, Rohrquerschnitte, Strömungsgeschwindigkeiten etc. zu berechnen, und die optimalen Betriebsbedingungen festzulegen,</li> <li>- die Prozessparameter bei einem Wärmeübertrager im Betrieb messtechnisch aufzunehmen und mit Hilfe dieser Messdaten seine Funktion zu überprüfen</li> <li>- die Grundlagen der Stoffübertragung zu erklären und diese auf technische Prozesse anzuwenden.</li> </ul> <p>Teil B: Chemische Reaktionstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik zu beschreiben,</li> <li>- aus den Vorgaben Produktionsleistung, Kinetik und Thermodynamik einer entsprechenden Reaktion einen geeigneten Reaktortyp auszuwählen und diesen Reaktor auszulegen, d.h. das notwendige Reaktionsvolumen des Reaktors zu berechnen und die optimalen Reaktionsbedingungen festzulegen</li> <li>- einen chemischen Reaktor im Betrieb durch Messungen der Betriebsparameter auf seine optimale Funktion zu überprüfen.</li> </ul>   |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>  | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Teil A: Wärme- und Stoffübertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stationäre Wärmeleitung durch ein- und mehrschichtige ebene und zylindrische Wände,</li> <li>- konvektiver Wärmeübergang: Ähnlichkeitstheorie der Wärmeübertragung, dimensionslose Kennzahlen, Kriteriengleichungen, Wärmeübergang beim Verdampfen und Kondensieren</li> <li>- Wärmeübertragung durch Strahlung</li> <li>- Wärmedurchgang,</li> <li>- Wärmeübertrager: Bauarten, Betriebsarten, Berechnungsverfahren.</li> <li>- Analogie von Wärme- und Stoffübertragung:</li> <li>- Diffusion in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen (Porendiffusion),</li> <li>- Stoffübertragung durch Konvektion, Stoffdurchgang fluid – fluid: Zweifilmtheorie.</li> </ul> <p>Teil B: Chemische Reaktionstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik: Stöchiometrie und Umsatz, Stoffbilanz,</li> <li>- Kinetik chemischer Reaktionen (Mikrokinetik): Messung und Auswertung kinetischer Daten, Geschwindigkeitskonstanten, Reaktionsordnung, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, parallele Reaktionen, Folgereaktionen, homogene und heterogene Katalyse</li> <li>- Stofftransportvorgänge (Makrokinetik)</li> <li>- Betriebsweise und Grundtypen idealer Reaktoren: diskontinuierlich und kontinuierlich betriebener Rührkessel, ideales Strömungrohr, Reaktoren mit Kreislaufführung</li> <li>- Reaktorkombinationen: Rührkesselskaskade</li> <li>- Reale Reaktoren: Verweilzeitverteilung, Verweilzeit-Summenfunktion, mittlere Verweilzeit, Segregationsmodell, Umsatzberechnung für reale Reaktoren</li> <li>- Reaktorauslegung unter Berücksichtigung des Wärmetransportes: Energiebilanz, isotherme und adiabatische Betriebsweise von Reaktoren</li> <li>- Auswahlkriterien für Chemiereaktoren für homogene und heterogene Reaktionen</li> <li>- Praktikum:</li> </ul> |                                    |                              |  |              |

|           |  |
|-----------|--|
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeübertragung</li> <li>- Umsatzbestimmung in verschiedenen Reaktortypen,</li> <li>- Verweilzeitverhalten von chemischen Reaktoren</li> </ul>   |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum mit Praktikumsberichten  |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Chemie, Physik, Thermodynamik  |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (120 min.)  |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (3 testierte Praktikumsprotokolle)  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Ralf Simon, Prof. Dr. Weerd Ohling  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Vorlesungs- und Praktikumskripte<br>H.D. Baehr, K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2004<br>VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag 2006<br>J. Hagen, Chemiereaktoren, Wiley-VCH, 2004<br>M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken, Chemische Reaktionstechnik, Thieme 1999<br>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, J. Wiley & Sons, 1999 |

| <b>Digitale Prozesstechnik (DIPO)</b><br><b>Digital Prozesstechnology</b> |   |                                    |   |  |                            |
|---|---|------------------------------------|---|--|----------------------------|
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-WP08  | <b>Arbeitsbelastung</b><br>180 h  | <b>Leistungs-<br/>punkte</b><br>6  | <b>Studien-<br/>semester</b><br>6. Semester | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b><br>Sommersemester   | <b>Dauer</b><br>1 Semester |
| 1   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesungen und<br>Projektarbeiten  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>150 h               | <b>Geplante<br/>Gruppengröße</b><br>ca. 20 Studierende |                            |
| 2   | <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretische Kenntnisse von Auswahl, Aufbau, Eigenschaften und Einsatz moderner Sensoren und Aktoren in eigene Projekte umzusetzen</li> <li>- Geeignete Automatisierungssysteme selbständig auszuwählen und zu entwickeln</li> <li>- Projekte systematisch von der Planung bis zur Präsentation zu entwickeln und zu realisieren</li> <li>- Kenntnisse über die Funktionalitäten moderner Automatisierungssysteme anzuwenden</li> <li>- Beschreibungs- und Entwurfsmethoden digitaler Systeme zum Messen, Regeln, Bedienen und Beobachten vorzuschlagen, zu bewerten und in Projekten anzuwenden</li> </ul> |                                    |   |  |                            |
| 3   | <b>Inhalte</b><br>Teil 1 / Mess- und Regelungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Einsatz von Sensoren und Aktoren sowie den passenden Steuerungskomponenten</li> <li>- Lösungsstrategie für praktische meß-, steuer- und regelungstechnische Aufgabenstellungen (Modellbildung, Reglerentwurf und – Optimierung, Testverfahren etc.)</li> </ul> Teil 2 / Automatisierungstechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz von Bussystemen in der Automatisierungstechnik</li> <li>- Komplette Entwicklung von modernen Automatisierungslösungen</li> <li>- Realisierung und Einsatz von Automatisierungssystemen</li> </ul>  |                                    |   |  |                            |
| 4   | <b>Lehrform</b><br>Vorlesung und Projektarbeiten  |                                    |   |  |                            |
| 5   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Modul Automatisierungs- und Messtechnik   |                                    |   |  |                            |
| 6   | <b>Prüfungsformen</b><br>Bewertung der Projektarbeiten  |                                    |   |  |                            |
| 7   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>erfolgreich bearbeitete Projektarbeiten  |                                    |   |  |                            |
| 8   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Als Wahlmodul für alle technischen Studiengänge  |                                    |   |  |                            |
| 9   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |   |  |                            |
| 10  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. H. Herrmann, Prof. Dr. M. Lauzi  |                                    |   |  |                            |
| 11  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Literatur:</b> Internet, Firmenunterlagen<br>identisch für den Studiengang Bachelor Biotechnik, mit der Kennnummer B-BT-WP06   |                                    |   |  |                            |

| <b>Erweiterung EDV (EEDV)</b> |   |                                    |                              |  |              |
|-------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Advanced EDV</b>           |   |                                    |                              |  |              |
| <b>Kennnummer</b>             | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungs-<br/>punkte</b>       | <b>Studien-<br/>semester</b> | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                     | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP17                     | 90 h  | 3                                  | 3. Semester                  | Wintersemester   | 1 Semester   |
| 1                             | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung und<br>Projektbearbeitung   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>Geplante<br/>Gruppengröße</b><br>ca. 20 Studierende |              |
| 2                             | <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagementsysteme einzusetzen</li> <li>- Eigene Projekte aus dem IT-Bereich selbständig durchzuführen</li> <li>- Anspruchsvolle Programme systematisch zu entwickeln</li> <li>- Moderne IT-Anwendungen (z. B. Apps) systematisch zu erstellen</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| 3                             | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Einführung in Projektarbeiten</b></li> <li>- Planung und Organisation von Projektarbeiten auf dem Gebiet der IT</li> <li>- Unterstützung bei der Themenauswahl und Projektdurchführung</li> <li>- Selbständige Projektbearbeitung</li> </ul>   |                                    |                              |  |              |
| 4                             | <b>Lehrform</b><br>Vorlesung und Projektbearbeitung   |                                    |                              |  |              |
| 5                             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> INFO (IT-Kenntnisse )   |                                    |                              |  |              |
| 6                             | <b>Prüfungsformen</b><br>Projektbewertung   |                                    |                              |  |              |
| 7                             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |                              |  |              |
| 8                             | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Als Wahlmodul für alle technischen Studiengänge  |                                    |                              |  |              |
| 9                             | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |  |              |
| 10                            | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. H. Herrmann  |                                    |                              |  |              |
| 11                            | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Literatur:</b> Internet, Projektunterlagen   |                                    |                              |  |              |

| <b>Englisch 1 (ENGL1)</b> |   |                                    |                              |  |              |
|---------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>English 1</b>          |   |                                    |                              |  |              |
| <b>Kennnummer</b>         | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungs-<br/>punkte</b>       | <b>Studien-<br/>semester</b> | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                         | <b>Dauer</b> |
| B-EP-SM01                 | 90 h  | 3 ECTS                             | 3. Semester                  | Wintersemester   | 1Semester    |
| 1                         | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>seminaristische<br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>Geplante<br/>Gruppengröße</b><br>max. 25<br>Studierende |              |
| 2                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vokabular aus den Bereichen Energiewirtschaft, Physik, Materialien, Ingenieurwesen, erneuerbare Energien, Klimawandel einzusetzen.</li> <li>- die sprachlichen Mittel zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern, logischen Verknüpfen, Moderieren anzuwenden.</li> <li>- sich Wissen, Vokabular und Strukturen mittels englischer Texte/Artikel anzueignen und daraufhin zu kommentieren, weiter- und wiederzugeben, zu evaluieren.</li> <li>- die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden.</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| 3                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Inhalte</b><br/>Vokabular in oben genannten technischen und ökologischen Bereichen - mittels Fachartikel und englischer Originalquellen</li> <li>- Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch workshops: academic writing, presenting, conversation</li> <li>- Idiomatische Ausdrucksweise</li> <li>- Sprachrichtigkeit</li> <li>- Kommunikationstraining – language is a tool</li> </ul>   |                                    |                              |  |              |
| 4                         | <b>Lehrform</b><br>Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, mündlichen Kommentaren, Moderationen, schriftlichen und mündlichen Übungen   |                                    |                              |  |              |
| 5                         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Sprachkenntniss auf B1/B2 Niveau nach CEF empfohlen   |                                    |                              |  |              |
| 6                         | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) und mündliche Ergänzungsprüfung   |                                    |                              |  |              |
| 7                         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und mündliche Ergänzungsprüfung  |                                    |                              |  |              |
| 8                         | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Ausbildungsintegrierter Bachelor Verfahrenstechnik   |                                    |                              |  |              |
| 9                         | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |  |              |
| 10                        | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Mag. phil. Birgit Hoess  |                                    |                              |  |              |
| 11                        | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> Vorlesung findet in englischer Sprache statt.<br><b>Literatur:</b><br>aktuelle Lehrbücher Technical English, aktuelle Fachartikel, Pressequellen (e.g. The Guardian, The Independent, The New York Times, Scientific American), BBC documentaries etc.   |                                    |                              |  |              |



| <b>Englisch 2 (ENGL2)</b>      |  |  |  |  |                           |
|--------------------------------|--|--|--|--|---------------------------|
| <b>English 2</b>               |  |  |  |  |                           |
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-SM04 | <b>Arbeitsbelastung</b><br>90h   | <b>Leistungs-<br/>punkte</b><br>3 ECTS | <b>Studien-<br/>semester</b><br>2. oder 4.<br>Semester | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b><br>Sommersemester       | <b>Dauer</b><br>1Semester |
| 1                              | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>seminaristische Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h     | <b>Selbststudium</b><br>60 h                           | <b>Geplante<br/>Gruppengröße</b><br>max. 25<br>Studierende |                           |
| 2                              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vokabular aus den Bereichen Geschäftskorrespondenz, Wirtschaft, Telephoning, Negotiations, Small Talk einzusetzen.</li> <li>- die sprachlichen Mittel zum Meistern der facettenreichen Bandbreite an Geschäftskorrespondenz und mündlichen Agierens und Reagierens anzuwenden.</li> <li>- sich situationsbedingt angemessen auf Englisch auszudrücken.</li> <li>- die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden.</li> </ul> |  |  |  |                           |
| 3                              | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wahlweise: Business English, Scientific English, Academic Writing, Conversation Practice</li> <li>- Vokabular in oben genannten Bereichen des Geschäftslebens/Wissenschaft</li> <li>- Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch kontinuierliche Übung</li> <li>- Idiomatic Ausdrucksweise</li> <li>- Sprachrichtigkeit</li> <li>- Kommunikationstraining – language is a tool</li> </ul>  |  |  |  |                           |
| 4                              | <b>Lehrform</b><br>Seminaristisches Sprachtraining mit Vorlesungsphasen, Übungskorrespondenz, mündliche Anwendungssituationen  |  |  |  |                           |
| 5                              | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Sprachkenntnisse auf B1/B2 Niveau nach CEF empfohlen   |  |  |  |                           |
| 6                              | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) und mündliche Ergänzungsprüfung  |  |  |  |                           |
| 7                              | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und mündliche Ergänzungsprüfung   |  |  |  |                           |
| 8                              | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |  |  |  |                           |
| 9                              | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |  |  |  |                           |
| 10                             | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Mag. phil. Birgit Hoess   |  |  |  |                           |
| 11                             | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> Vorlesung findet in englischer Sprache statt.<br><b>Literatur:</b><br>aktuelle Lehrbücher Business English  |  |  |  |                           |

| <b>Energietechnik 1 (ENT1)</b><br><i>Thermal Power Engineering</i> |  |  |                               |   |              |
|--|--|--|-------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>                             | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM13  | 180 h  | 6  | 3. Semester                   | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung;<br>Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h<br>1 SWS / 15 h | <b>Selbststudium</b><br>105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 50 Studierende<br>P: ca. 6 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</li> <li>- die grundlegenden Verfahren der Energieumwandlung anzuwenden,</li> <li>- die aktuellen energiepolitischen Fragestellungen und die globalen Energiereserven und -ressourcen zu analysieren.</li> <li>- die Thermodynamik von thermischen Kraftwerksanlagen zu beurteilen</li> <li>- Komponenten für verschiedene Kraftwerksanlagen auszuwählen und auszulegen</li> <li>- Kraftwerksprozesse zu analysieren und Verbesserungsvorschläge auszuarbeiten.</li> </ul> |  |                               |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die Energietechnik</li> <li>- Möglichkeiten der Energieumwandlung</li> <li>- Prozesse der Kraftwerkstechnik</li> <li>- Prozessoptimierung</li> <li>- Fortschrittliche Verfahren zur Kohleverstromung</li> <li>- Kohlevergasung</li> <li>- Rauchgasreinigung</li> <li>- Gas- und Dampfturbinenkraftwerke</li> <li>- Kraft-Wärme-Kopplung</li> </ul> <p>Die Vorlesung wird an geeigneter Stelle durch Übungen ergänzt, welche der Anschaulichkeit und der Vertiefung dienen.<br/>Praktikum: Wärmeübertrager</p>   |  |                               |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitendes Praktikum   |  |                               |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse in Thermodynamik  |  |                               |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min)  |  |                               |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum   |  |                               |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |  |                               |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |  |                               |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Alexander Reinartz   |  |                               |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung,<br>Bücher (Auswahl):<br>N. Khartchenko: Umweltschonende Energietechnik; Vogel-Verlag; Würzburg;<br>R. Zahoransky: Energietechnik; Vieweg-Verlag; Braunschweig/Wiesbaden<br>H.D. Baehr: Thermodynamik; Springer-Verlag   |  |                               |   |              |

| <b>Energietechnik 2 (ENT2)</b><br><b>Thermal Power Engineering</b> |   |  |                              |   |              |
|--|---|--|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>                           | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP04  | 90 h  | 3  | 5. Semester                  | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung;<br>Praktikum   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h<br>1 SWS 15 h | <b>Selbststudium</b><br>45 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 20 Studierende<br>P: ca. 6 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesselbauarten und Kesselanlagen für thermischen Kraftwerke sowie Industrie- und Heizkraftwerken zu planen</li> <li>- die Feuerungsarten für Großdampferzeuger zu beschreiben und auszuwählen</li> <li>- die Einsatzmöglichkeiten von Absorptionskälteanlagen zu analysieren</li> <li>- den Aufbau von Dampf- und Gasturbinen zu beschreiben</li> <li>- Verbrennungsrechnungen aufgrund von Elementaranalysen sowie statistischer Methoden durchzuführen</li> </ul> |  |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Dampferzeuger:<br>- Komponenten der Dampferzeuger<br>- Aufbau von Klein- und Großwasserraumkessel<br>- Naturumlauf-, Zwangumlaufkessel, Zwangdurchlaufkessel<br>- Kesselkomponenten<br>Feuerungstechnik:<br>- Rostfeuerung, Wirbelschichtfeuerung, Staubfeuerung<br>- Verbrennungsrechnung nach Elementaranalyse<br>- statistische Verbrennungsrechnung<br>Aufbau von Dampf- und Gasturbinen<br>Absorptionskältemaschinen<br>Die Vorlesung wird an geeigneter Stelle durch Übungen ergänzt, welche der Anschaulichkeit und der Vertiefung dienen.<br>Praktikum: Brennerversuchstand, Verbrennungskontrolle          |  |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitendes Praktikum  |  |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse in Thermodynamik; Kenntnisse aus Energietechnik 1  |  |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min)   |  |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  |  |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |  |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |  |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Alexander Reinartz  |  |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung,<br>Bücher (Auswahl):<br>Strauß, K.; Kraftwerkstechnik; Springer-Verlag<br>Effenberger, H.; Dampferzeugung; Springer-Verlag<br>Brandt, F.; Brennstoffe und Verbrennungsrechnung<br>Zahoransky, R. Energietechnik  |  |                              |   |              |

| <b>Elektrotechnik (ETEC)</b><br><i>electrical engineering</i> |   |                                    |                              |   |              |
|---|---|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                    | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM10   | 90 h  | 3                                  | 2. Semester                  | Sommersemester                                    | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung   | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 45 h | <b>Selbststudium</b><br>45 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>cà 50 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Elektrotechnik als elementares Fach mit Verknüpfungen zu anderen Ingenieurwissenschaften zu beschreiben</li> <li>- elektrotechnische Fragestellungen zu erklären</li> <li>- Aufgaben der Elektrotechnik zu lösen mit Hilfe der Elektrotechnik und der Elektronik Lösungen technischer Fragestellungen zu entwickeln</li> </ul>  |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Ladungstransport in Festkörpern, Modell der Energiebänder, metallische Leiter, Halbleiter, Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik, Drehstromsysteme, elektrische Maschinen, Dioden, technischer Einsatz von Dioden, Transistoren, Verstärkerstufen, Binärzähler  |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>3 SWS Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten und Vorrechenübungen  |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Schulmathematik und Vorlesung Ingenieurmathematik 1   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. rer.nat. Wolfgang Zimmerschied   |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung, Übungsaufgaben und Formelaufstellung als elektronische Dokumente (auf Webseite des Lehrenden abrufbar)<br><br>Rudolf Busch: Elektrotechnik und Elektronik, Teubner Verlag Stuttgart, aktuelle Ausgabe<br>Karl-Heinz Rohe: Elektronik für Physiker, Teubner Verlag Stuttgart, aktuelle Ausgabe<br>Bohrmann/Pitka/Stöcker: Physik für Ingenieure, Verlag Harri Deutsch, aktuelle Ausgabe |                                    |                              |   |              |

| <b>Grundlagen der elektrischen Maschinen (GEMA)</b><br><i>basics of electrical engines</i> |  |                                    |                              |   |              |
|--|--|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                        | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM21  | 90 h   | 3                                  | 4. Semester                  | Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 50 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- relevante Grundlagen der Elektrotechnik wiederzugeben</li> <li>- typische elektrische Komponenten in Dimensionierung und Betriebsverhalten zu berechnen</li> <li>- Zusammenhänge und deren Anwendung auf el. Maschinen aufzuzeigen</li> <li>- Aufbau und Wirkungsweise elektrischer Maschinen zu vergleichen und deren Betriebsverhalten vereinfacht zu berechnen</li> <li>- vorhandene Lösungen zu analysieren und mögliche Alternativen vorzuschlagen</li> </ul> |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Grundlagen der Elektrotechnik (elektrisches und magnetisches Feld, Basiskomponenten und Grundschaltungen, Rechnen mit komplexen Zahlen, Berechnung magnetischer Kreise, Durchflutungs- und Induktionsgesetz)<br>Aufbau und Eigenschaften typischer Komponenten der elektrischen Energietechnik (Transformator, Asynchron- und Synchronmaschine etc.)   |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen  |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Physik, Technische Mechanik, Grundlagen der Elektrotechnik   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)  |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur   |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Ausbildungsintegrierender Bachelor Versorgungstechnik   |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Lauzi   |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b> Foliensatz zur Vorlesung   |                                    |                              |   |              |

| <b>Geothermie (GEOT)</b><br><b>Geothermal Energy</b> |   |  |                              |   |              |
|--|---|--|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                    | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>                     | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                          | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP07  | 90 h  | 3  | 6. Semester                  | Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übungen,<br>Exkursion  | <b>Kontaktzeit</b><br>V/Ü: 2 SWS /<br>30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V/Ü: ca. 25 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- die Geothermie als Querschnittswissenschaft zu erklären</li> <li>- die geologischen Grundlagen wiederzugeben</li> <li>- die verfahrenstechnischen Grundlagen der Strom- und Wärmeerzeugung auf der Basis der Geothermie zu erklären</li> <li>- ein Beispiel der geothermischen Strom- und Wärmeerzeugung zu beschreiben</li> </ul> |  |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Allgemeine Geothermie<br>Geothermische Ressourcenanalyse<br>Fluidtransport<br>Anlagenbau<br>Kühltechnik<br>Wärmesenkenanalyse<br>Kostenrechnung   |  |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>z.B.: 2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen   |  |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Thermodynamik; Strömungslehre   |  |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)  |  |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |  |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Energie- und Prozesstechnik   |  |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |  |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Ralf Simon   |  |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b> Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung   |  |                              |   |              |

| <b>Heizungstechnik (HEIZ)</b><br><b>Heating Engineering</b> |  |  |                               |   |              |
|---|--|--|-------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>                             | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM20   | 180 h  | 6  | 4. Semester                   | Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung;<br>Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h<br>1 SWS / 15 h | <b>Selbststudium</b><br>105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 35 Studierende<br>P: ca. 6 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Planung, Bauausführung und Betrieb von heizungstechnischen Anlagen zu analysieren</li> <li>- je nach Anwendungsfall Lösungsvorschläge für heizungstechnische Anlagen von Gebäuden zu erarbeiten</li> </ul> Sie haben Kenntnisse über: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Anlagenkomponenten und Anlagensysteme zur Beheizung von Räumen und Gebäuden und beherrschen entsprechende Berechnungsverfahren</li> <li>- über die heizungstechnischen Verfahren für den rationellen und regenerativen Einsatz erneuerbarer Energien in der Versorgungstechnik</li> </ul> |  |                               |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Grundlagen der Heizungstechnik: Klimatische, hygienische und wärme-physiologische Grundlagen, Thermische Behaglichkeit;<br>Arten von Heizungsanlagen<br>Warmwasser-Sammelheizungen<br>Einführung in das nationale und europäische Regelwerk,<br>Energiebedarf beheizter Gebäude,<br>Auswahl der Heizsysteme und Anlagenkomponenten,<br>Bemessung des Wärmeerzeugers,<br>Bemessung der Raumheizeinrichtungen,<br>Rohrnetzberechnung,<br>Hydraulischer Abgleich,<br>Auslegung der Umwälzpumpe<br>Sicherheitstechnische Ausrüstung,.<br>Praktikum: Heizungsanlage, Versuchstand Komponenten und Regelung  |  |                               |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitendes Praktikum   |  |                               |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse in Thermodynamik und Fluidodynamik  |  |                               |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min)   |  |                               |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum   |  |                               |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |  |                               |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |  |                               |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Alexander Reinartz   |  |                               |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung,<br>Bücher (Auswahl):<br>Recknagel/Sprenger/Schramek: Taschenbuch für Heizungs- und Klimatechnik; Oldenbourg-Verlag<br>Burkhardt/Kraus: Projektierung von Warmwasserheizungen<br>Schäfer: Fernwärmeversorgung<br>Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik  |  |                               |   |              |

| <b>Informatik A + B (INFO)</b> |   |                                    |   |   |                            |
|--------------------------------|---|------------------------------------|---|---|----------------------------|
| <b>Informatics</b>             |   |                                    |   |   |                            |
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-PM04 | <b>Arbeitsbelastung</b><br>180 h  | <b>Leistungs-<br/>punkte</b><br>6  | <b>Studien-<br/>semester</b><br>1. und 2.<br>Semester | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b><br>Wintersemester und<br>Sommersemester                | <b>Dauer</b><br>2 Semester |
| 1                              | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung und Übung   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h                          | <b>Geplante Gruppengröße</b><br>ca. 60 Studierende<br>Übungsgruppe mit 15<br>Studierenden |                            |
| 2                              | <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle Entwicklungen im Bereich der IT zu beschreiben</li> <li>- Die Wirkungsweise von Hard- und Softwarekomponenten zu erklären</li> <li>- Codierungen in der IT anzuwenden</li> <li>- Wichtige Opensource - SW zu nennen</li> <li>- Einfache Webseiten zu erstellen</li> <li>- Eine systematische SW-Entwicklung vorzunehmen</li> <li>- Eine Modellierung von Prozessen und Abläufen anzuwenden</li> <li>- Objektorientierte Programme mit der Programmiersprache Java vollständig zu entwickeln</li> <li>- Applets für Webseiten zu programmieren</li> </ul> |                                    |   |   |                            |
| 3                              | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IT - Grundlagen</li> <li>- Moderne Hard - und Software</li> <li>- Codierung von Daten und Informationen</li> <li>- Neue IT - Entwicklungen und - Einsatzgebiete</li> <li>- Systematische SW - Entwicklung mit Prozessmodell und UML-Modellierung</li> <li>- Objektorientierte Programmierung mit Java</li> </ul>  |                                    |   |   |                            |
| 4                              | <b>Lehrform</b><br>4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende Übung   |                                    |   |   |                            |
| 5                              | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Logik   |                                    |   |   |                            |
| 6                              | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (180 min)  |                                    |   |   |                            |
| 7                              | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |   |   |                            |
| 8                              | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Als Wahlmodul für alle technischen Studiengänge  |                                    |   |   |                            |
| 9                              | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |   |   |                            |
| 10                             | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. H. Herrmann  |                                    |   |   |                            |
| 11                             | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung; Prof. Dr. P. Heusch: Java 6, RRZN Uni Hannover; Java- Standardliteratur;<br>Internet-Tutorials   |                                    |   |   |                            |



| <b>Kältetechnik (KALT)</b><br><b>Refrigeration Engineering</b> |   |  |                              |   |              |
|--|---|--|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>                     | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                          | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM24  | 90 h  | 3  | 5: Semester                  | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung, Praktikum   | <b>Kontaktzeit</b><br>V/Ü: 2 SWS /<br>30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V/Ü: ca. 30 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Vergleichsprozesse, die in der Kältetechnik zur Anwendung kommen, zu nennen und zu erläutern.</li> <li>- mit Hilfe von Diagrammen die Kältezahl eines Prozesses sowie die erforderliche Antriebsleistung und die Kühlleistung zu berechnen.</li> <li>- den Arbeitsprozess von Kompressions- und Absorptionskältemaschinen zu erläutern.</li> <li>- für eine geforderte Kühlaufgabe eine geeignete Maschine auszuwählen.</li> <li>- Möglichkeiten und Grenzen von KWKK und solarem Kühlen aufzuzeigen.</li> </ul> |  |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Kältetechnik</li> <li>- Feuchte Luft</li> <li>- Vergleichsprozesse</li> <li>- Kompressionskältemaschinen</li> <li>- Absorptionskältemaschinen</li> <li>- Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung und Solares Kühlen</li> </ul>  |  |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>z.B.: 2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen   |  |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Thermodynamik; Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung  |  |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung; wird zu Beginn des Semesters festgelegt.  |  |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  |  |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Bachelor Energie- und Prozesstechnik   |  |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |  |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Weiten   |  |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung  |  |                              |   |              |

| <b>Klima- und Kältetechnik (KLIM)</b><br><b>Ventilating and Airconditioning Systems</b> |   |   |                               |   |              |
|---|---|---|-------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>                                  | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM23   | 270 h   | 9   | 5 Semester                    | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung,<br>Praktikum, Exkursion   | <b>Kontaktzeit</b><br>V/Ü: 6 SWS /<br>90 h<br>P/E: 40 h | <b>Selbststudium</b><br>140 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V/Ü: ca. 30 Studierende<br>Praktikumsgruppen a 6<br>Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br>- die vertiefenden physikalischen Grundlagen der Klima- und Kältetechnik zu erklären<br>- Lüftungs- und Kälteanlagen für verschiedene Anwendungen technisch zu konzipieren und zu berechnen<br>- Methoden zu Steigerung der Energieeffizienz in der Klima- und Kältetechnik zu erklären   |   |                               |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Lüftungs- und Klimatechnik<br>Grundlagen der Klimatechnik<br>Thermodynamische Grundlagen (Gasgemische, Feuchte Luft)<br>Meteorologische Grundlagen<br>Physiologische Grundlagen<br>Raumluftströmung<br>Wärmerückgewinnung in Lüftungstechnischen Anlagen<br>Ventilatoren<br>Kältetechnik<br>Grundlagen der Kältetechnik<br>Arbeitsprinzip und Leistungszahl<br>Kompressionskältemaschinen<br>Absorptionskältemaschinen<br>Dampfstrahlkältemaschinen<br>Alternative Kühltechniken (Nachtluftkühlung, geothermische Kühlung, solare Kühlung, usw.)<br>Kühlturmtechnik |   |                               |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>z.B.: 6 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum (Wärmerückgewinnung in der Lüftungstechnik, Energiebilanz Kälteanlage, auswärtiges Praktikum in einem Industriebetrieb), Exkursion   |   |                               |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Thermodynamik; Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung  |   |                               |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (120 min)  |   |                               |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum  |   |                               |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Energie- und Prozesstechnik   |   |                               |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |   |                               |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Ralf Simon   |   |                               |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung  |   |                               |   |              |

| <b>Konstruktive Grundlagen A + B (KOGR)</b><br><i>Principles of Design</i> |  |  |  |  |              |
|--|--|--|--|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>   | <b>Studiensemester</b>                               | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM03  | 180 h  | 6  | 1. u. 2. Semester                                    | Wintersemester (A), Sommersemester (B)   | 2 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Konstruktive Grundlagen<br>Teil A (1. Semester):<br>Teil B (2. Semester):  | <b>Kontaktzeit</b><br>Teil A:<br>4 SWS / 60 h<br>Teil B:<br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>Teil A: 30 h<br>Teil B: 60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Teil A:<br>V / Ü: 50 / 15 Studierende<br>Teil B:<br>15 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage,<br><u>Teil A</u><br>Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Eigenschaften von Maschinen- und Konstruktionselementen zu benennen,</li> <li>- die Auswahl und den Einsatz von Maschinen- und Konstruktionselementen zu begründen,</li> <li>- Maschinen- bzw. Konstruktionselemente zu berechnen,</li> <li>- Kraft- und Momentenverläufe und die daraus resultierenden Spannungen an Bauteilen zu berechnen. Mit diesem Wissen können sie die Teile funktionsgerecht unter Beachtung von Kostengesichtspunkten dimensionieren.</li> </ul> Konstruktion <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einzelteile mittels CAD und von Hand zeichnen,</li> <li>- Pflichtenhefte zu erstellen,</li> <li>- Lösungsalternativen zu erarbeiten und zu bewerten,</li> <li>- Konstruktive Arbeiten und die betreffenden Festigkeitsberechnungen durchzuführen.</li> </ul> <u>Teil B</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständig eine Konstruktionsaufgabe fachgerecht zu lösen,</li> <li>- wissenschaftlich zu denken und entsprechend zu arbeiten,</li> <li>- ihre Kenntnisse alternativ einzusetzen.</li> </ul> |  |  |  |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br><u>Teil A</u><br>Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten und Einsatz von Maschinen- und Konstruktionselementen</li> <li>- Wälzlagerarten: Auswahl, Berechnung, Einbauarten wie Fest- und Loslager</li> <li>- Kraft- und Momentenverläufe an Bauteilen. Auslegung von Konstruktionsteilen (Spannungen, Querschnitte)</li> <li>- Wellen-Naben-Verbindungen</li> </ul> Konstruktion <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Zeichnungsnormen, Bemaßungsregeln sowie Vorgehensweise bei Konstruktionsaufgaben</li> <li>- Darstellen von prismatischen und zylindrischen Teilen in mehreren Ansichten und Schnitten</li> <li>- Zeichnen entsprechender Bauteile</li> <li>- CAD-Kurs mit Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> </ul> <u>Teil B</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bearbeitung einer betreuten Konstruktionsaufgabe einschließlich Berechnungen auf der Basis von definierten Produktanforderungen und Rahmenbedingungen (Hausarbeit)</li> <li>- Pflichtenhefte</li> <li>- konstruktive Alternativen und Festlegung der Ausführungsvariante</li> </ul>   |  |  |  |              |
|  | <b>Lehrformen</b><br>Teil A: 2 SWS Vorlesung Maschinenelemente , 2 SWS Übungen Konstruktion u. CAD-Kurs<br>Teil B: 2 SWS Betreuung Konstruktionsaufgaben   |  |  |  |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine  |  |  |  |              |

|    |   |
|----|---|
| 6  | <b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) und zusätzliche Hausarbeit (Konstruktion)  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung (aus Klausur und Hausarbeit)   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Versorgungstechnik AIS  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Rainer Dorn  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Decker, K.-H., Kabus, K.: Maschinenelemente, Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-42608-5<br>Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J.: Roloff / Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag, ISBN 978-3-8348-8279-0<br>Kurz, U; Wittel, H.: Böttcher / Forberg Technisches Zeichnen, Teubner-Verlag; ISBN 978-3-8348-9760-2<br>Hoischen, H., Hesser, W.: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag, ISBN 978-3-589-24194-1<br>Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen, Teubner-Verlag, ISBN 978-3-8351-0009-1<br>Skript zum CAD-System<br>Kurz, U, Hintzen, H., Laufenberg, H.: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen; Vieweg-Verlag, ISBN 978-3-8348-0219-4 |

| <b>Kraft- u. Arbeitsmaschinen 1 (KRA1)</b><br><b>Engines and Machines 1</b> |   |  |                              |   |              |
|---|---|--|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>                     | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                          | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM12   | 90 h  | 3  | 3. Semester                  | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung  | <b>Kontaktzeit</b><br>V/Ü: 2 SWS /<br>30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V/Ü: ca. 50 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- anhand der Bauart auftretende Massenkräfte qualitativ zu beschreiben.</li> <li>- die geometrischen Grundgrößen eines Kurbeltriebs zu berechnen.</li> <li>- die Arbeitsprinzipien von Kolbenpumpe und –verdichter zu erläutern.</li> <li>- für eine gegebene Förderaufgabe eine geeignete Kolbenmaschine auszuwählend.</li> <li>- die Arbeitsprinzipien von Fremd- und Selbstzündungs-, von Zwei und Viertaktmotoren zu erklären.</li> <li>- den Aufbau moderner Verbrennungsmotoren zu beschreiben.</li> </ul> |  |                              |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Kolbenmaschinen</li> <li>- Kurbeltrieb und Massenkräfte</li> <li>- Kolbenpumpen: Arbeitsprinzip, Energieumsatz, Betrieb, Bauarten</li> <li>- Kolbenverdichter: Arbeitsprinzip, Energieumsatz, Betrieb, gekühlte und ungekühlte Kompressoren, Bauarten</li> <li>- Arbeitsprinzip der Verbrennungsmotoren: Zwei- und Viertakter, Fremd- und Selbstzündungsmotoren</li> <li>- Aufbau moderner Verbrennungsmotoren und ihre Einsatzgebiete</li> </ul>  |  |                              |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>z.B.: 2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen   |  |                              |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Thermodynamik; Strömungslehre   |  |                              |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |  |                              |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |  |                              |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Bachelor Energie- und Prozesstechnik   |  |                              |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |  |                              |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Weiten   |  |                              |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung  |  |                              |   |              |

| <b>Kraft- u. Arbeitsmaschinen 2 (KRA2)</b><br><b>Engines and Machines 2</b> |  |   |                               |   |              |
|---|--|---|-------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>                                | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP03   | 180 h  | 6   | 5. Semester                   | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung, Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>V/Ü:<br>4 SWS / 60 h<br>P: 10 h | <b>Selbststudium</b><br>110 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V/Ü: ca. 30 Studierende<br>Praktikumsgruppen a 6 Studierenden |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage,<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- das Arbeitsprinzip der Turbomaschine zu erläutern und wesentliche Unterschiede zu Verdrängermaschinen aufzuzeigen.</li> <li>- die Förderdaten wie Massen-/Volumenstrom, spez. Förderhöhe, Antriebsleistung und Wirkungsgrad einer Strömungsmaschine zu berechnen.</li> <li>- wesentliche konstruktive Unterschiede zwischen hydraulischen und thermischen Strömungsmaschinen aufzuzeigen.</li> <li>- für eine gegebene Förderaufgabe eine geeignete Strömungsmaschine auszuwählen.</li> <li>- den Arbeitsprozess eines vollkommenen Motors zu berechnen.</li> <li>- die Luftzahl zu definieren und ihre Bedeutung zu erklären.</li> <li>- Methoden der Abgasnachbehandlung zu nennen und zu erklären.</li> </ul> |   |                               |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br><u>Turbomaschinen:</u><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterscheidung von thermischen und hydraulischen Strömungsmaschinen</li> <li>- Abgrenzung zu Verdrängermaschinen</li> <li>- Arbeitsprinzip und Energieumsatz</li> <li>- Bestimmung der wesentlichen Förderdaten</li> <li>- Konstruktionsprinzipien</li> </ul> <u>Verbrennungsmotoren:</u><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Vollkommener Motor</li> <li>- Verbrennungsprozesse</li> <li>- Luftzahl</li> <li>- Abgasnachbehandlung</li> <li>- Aufladung</li> </ul>   |   |                               |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>z.B.: 4 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum (Reihen- bzw. Parallelschaltung von Kreiselpumpen)   |   |                               |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Thermodynamik; Strömungslehre, Kraft- und Arbeitsmaschinen 1   |   |                               |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |   |                               |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum   |   |                               |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Energie- und Prozesstechnik  |   |                               |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |   |                               |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Weiten  |   |                               |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung   |   |                               |   |              |

| <b>Lasertechnik (LATE)</b><br><i>coherent optics</i> |   |                                    |                              |   |              |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                    | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                    | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP11  | 90 h  | 3                                  | 5. Semester                  | Wintersemester                                    | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>cà 20 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- die theoretischen Grundlagen der Lasertechnik zu erklären</li> <li>- den praktischen Einsatz von Laseranlagen zu planen</li> <li>- Anwendungsmöglichkeiten von Lasern in der Produktion zu entwickeln</li> <li>- Vor- und Nachteile der Lasertechnik zu analysieren</li> </ul>   |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Laserphysik, verschiedene Lasersysteme, Modulation der Laseremission, Strahlübertragung, Detektoren, Laser als Werkzeug, Wechselwirkung der Laserstrahlung mit Werkstoffen, Materialbearbeitung, Messtechnik, Sicherheitsvorkehrungen.  |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung mit Vorführungen   |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Physikvorlesung   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min) oder benotetes Referat oder benotete Hausarbeit   |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur oder erfolgreiches Referat   |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Bachelor des berufsintegrierten Studiengangs Prozesstechnik  |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. rer.nat. Wolfgang Zimmerschied   |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung als elektronisches Dokument (auf Webseite des Lehrenden abrufbar)<br><br>J. Eichler/H. J. Eichler: Laser, Springer Verlag, aktuelle Ausgabe<br>Kneubühl/Sigrist: Laser, Teubner Verlag Stuttgart, aktuelle Ausgabe<br>B. Struve: Einführung in die Lasertechnik, VDE Verlag, aktuelle Ausgabe<br>Poprawe/Wester: Laser-Tutorial, Fraunhofer Institut für Lasertechnik, CD-ROM |                                    |                              |   |              |

| <b>Ingenieurmathematik 1 (INMA1)</b><br><i>Mathematics 1 for engineers</i> |  |                                     |                              |   |              |
|--|--|-------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>              | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM05  | 180h   | 9                                   | 1. Semester                  | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>8 SWS / 120 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung 60 Studierende, Übung<br>15 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnungen zur Vektoralgebra durchzuführen</li> <li>- Das Gaußsche Eliminationsverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme durchzuführen</li> <li>- Determinanten zu berechnen</li> <li>- die Matrixalgebra auf technische Probleme anzuwenden,</li> <li>- Interpolationsverfahren auszuführen</li> <li>- Ableitungen elementarer Funktionen und zusammengesetzter Ausdrücke zu bestimmen</li> <li>- elementare Funktionen und zusammengesetzte Ausdrücke im Sinne der Integralrechnung zu berechnen</li> <li>- mathematische Grundkonzepte anzuwenden.</li> <li>- praxisorientiert komplexe naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu mathematisieren.</li> </ul> |                                     |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Gleichungen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten<br>Folgen und Reihen<br>Grundlagen der Gruppentheorie, Permutationsgruppen<br>Vektorräume, Matrixalgebra<br>Funktionen, Interpolationsverfahren<br>Differenzialrechnung für Funktionen einer und mehrerer Variablen<br>Integralrechnung (Riemannsches Integral) für Funktionen einer und mehrerer Variablen  |                                     |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung, 4 SWS begleitende parallele Übungen  |                                     |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Schulmathematik: Mengen, Zahlenbereiche, sicheres Umgehen mit Termumformungen, Trigonometrie   |                                     |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (120 min)   |                                     |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur;<br>Aktive Teilnahme an den Übungen (Studienleistung)   |                                     |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Bachelor BI, Bachelor EP  |                                     |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                     |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Dr. rer. nat. Heinrich K. F. Wippermann   |                                     |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3-8274-1758-9<br>Swokowski, Olinick, Pence : Calculus, ISBN 0-534-93624-5<br>Mangoldt, Hans von ; Knopp, Konrad : Höhere Mathematik I bis IV, S. Hirzel Verlag, ISBN 978-377604749<br>Heuser, H : Lehrbuch der Analysis Teil 1, Teubner Verlag, ISBN 978-3-8351-0131-9<br>Dieses Modul ist inhaltlich identisch für den Studiengang Bioinformatik, mit der Kennnummer B-BI-MN01   |                                     |                              |   |              |



| <b>Ingenieurmathematik 2 und Statistik (INMA2)</b><br><i>Mathematics 2 for engineers</i> |   |                                    |                              |   |              |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                      | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM08  | 180h  | 6                                  | 2. Semester                  | Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung 60 , Übung 15 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenzialgleichungen aufzustellen und zu lösen</li> <li>- Eigenwerte und Eigenvektoren quadratischer Matrizen zu berechnen,</li> <li>- numerische Methoden wie die „Methode der finiten Differenzen“ zu verwenden</li> <li>- mathematische Konzepte wie z.B. den Dimensionsbegriff in der Mathematik</li> <li>- zu verstehen und diese auf Perkulationsvorgänge und ähnliches anzuwenden</li> <li>- grundlegende Berechnungen der Statistik durchzuführen und zu werten</li> </ul> |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Eigenwerte und Eigenvektoren<br>lineare Differenzialgleichungen und einfache Differenzialgleichungssysteme<br>Numerische Anwendungen: Differenziation- und Integrationsverfahren , finite Differenzen<br>Perkulationscluster, Fraktale, iterierte Funktionensysteme<br>Integraltransformationen<br>Grundlagen der deskriptiven Statistik<br>Schätz- und Testtheorien<br>Regressionsanalysen   |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung, 2 SWS begleitende parallele Übungen   |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal: Keine</b><br><b>Inhaltlich:</b> Schulmathematik: Mengen, Zahlenbereiche, sicheres Umgehen mit Termumformungen, Trigonometrie, Vorlesung und Übung INMA1   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (120 min)  |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur;<br>Aktive Teilnahme an den Übungen (Studienleistung)  |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Bachelor BI, Bachelor EP   |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Dr. rer. nat. Heinrich K. F. Wippermann  |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel : Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 978-3-8274-1758-9<br>Heuser, H : Lehrbuch der Analysis Teil 2, Teubner Verlag, ISBN 978-3-8351-0131-9<br>Heuser, H : Gewöhnliche Differenzialgleichungen, Teubner Verlag, ISBN 3-519-42227-1   |                                    |                              |   |              |

| <b>Technische Mechanik (MECH)</b><br><b>Engineering Mechanics</b> |   |                                    |                              |   |              |
|---|---|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                          | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM06   | 180 h   | 6                                  | 1. Semester                  | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung  | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V/Ü: ca. 50 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage,<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Elemente der Mechanik zu nennen und voneinander zu unterscheiden</li> <li>- die Auflagerreaktionen von mechanischen Elementen und Tragwerken zu bestimmen</li> <li>- den Verlauf der Schnittkräfte in mechanischen Elementen zu berechnen</li> <li>- Haftung und Reibung von Körpern zu berechnen</li> <li>- Schwerpunkt und Trägheitsmomente von einfachen zusammengesetzten Körpern zu berechnen</li> <li>- den Spannungszustand eines ebenen Körpers zu berechnen und zu analysieren</li> <li>- die Verformung von Stäben und Balken unter Last zu berechnen</li> </ul> |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Teil 1 / Statik : Grundlagen und Definitionen. Axiome der Mechanik, insbes. Kräfte- und Momentengleichgewicht. Rechnerische und grafische Verfahren zum Zerlegen und Überlagern von Kräften. Statik von Balken- und Fachwerken. Haftung und Reibung. Berechnung von Schwerpunkt und Trägheitsmomenten.<br><br>Teil 2 / Festigkeitslehre : Mechanische Spannungen, Verschiebung und Verformung. Hookesches Gesetz. Mohrscher Spannungskreis, Balkenbiegung.  |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung   |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Ingenieurmathematik und Statistik   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>keine  |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. A. Weiten  |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>wird in der Vorlesung bekannt gegeben  |                                    |                              |   |              |

| <b>Mikro-Prozesstechnik (MIKP)</b><br><i>Micro Process Engineering</i> |   |                                    |                               |  |              |
|--|---|------------------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM31  | 180 h   | 6                                  | 6. Semester                   | Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>5 SWS / 75 h | <b>Selbststudium</b><br>105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 30 Studierende<br>Praktikumsgruppen á 6 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Prinzipien der Mikroprozesstechnik und der Nanotechnologie zu beschreiben und zu erklären,</li> <li>- Verfahren und Anlagen der Mikroreaktionstechnik zu entwickeln und auszulegen,</li> <li>- Verfahren zur Beschichtung von unterschiedlichen Materialien mit nanoskalierten Schichten auszuwählen oder zu entwickeln</li> <li>- Nanoskalierte Oberflächenschichten und Nanopartikel mittels Sol-Gel-Verfahren herzustellen,</li> <li>- Nanoskalierte Oberflächenschichten und Nanopartikel durch Kontaktwinkelmessungen und Untersuchungen mittels eines Rasterkraft- oder Rastertunnelmikroskops zu charakterisieren</li> </ul>   |                                    |                               |  |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mikroreaktionstechnik: Grundlagen der Mikroreaktionstechnik;</li> <li>- Apparate und Anlagen der Mikro-Prozesstechnik: Mikrowärmeübertrager, Mikromischer, Mikroseparationssysteme, Mikroreaktoren für Gas- und Flüssigphasenreaktionen;</li> <li>- Mikrofabrikationstechniken: Funkenerosion, LIGA-Verfahren, Ätzverfahren von Glas etc.,</li> <li>- Funktionelle Beschichtung in Mikrokanälen: Katalysatoren, Hydrophobierung</li> <li>- Nanotechnologie:</li> <li>- Molekulare Grundlagen der Nanotechnologie,</li> <li>- Herstellung und Anwendungen von Nanopartikeln und Nanoschichten: PVD-/CVD-Verfahren, Sol-Gel-Verfahren etc.</li> <li>- Praktikum:</li> <li>- Versuche in einer Mikroreaktionsanlage</li> <li>- Herstellung und Charakterisierung von Nanopartikeln und Nanoschichten: Sol-Gel-Verfahren, Dip-Coating, Kontaktwinkelmessung, Rasterkraftmikroskop, Rastertunnelmikroskop</li> </ul> |                                    |                               |  |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum mit Praktikumsberichten   |                                    |                               |  |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Chemische Reaktionstechnik  |                                    |                               |  |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (120 min.) oder Referat (je nach Gruppengröße)   |                                    |                               |  |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (4 testierte Praktikumsprotokolle)   |                                    |                               |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                               |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                               |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Weerd Ohling   |                                    |                               |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Vorlesungs- und Praktikumsskripte<br>W.J. Fischer, Mikrosystemtechnik, Vogel Verlag 2000<br>W. Ehrfeld, V. Hessel, H. Löwe, Microreactors, Wiley-VCH 2000<br>V. Hessel, S. Hardt, H. Löwe, Chemical Micro Process Engineering, Wiley-VCH 2004<br>M. Köhler, Nanotechnologie,, Wiley-VCH 2001<br>W. Fahrner, Nanotechnologie und Nanoprozesse, Springer Verlag 2003   |                                    |                               |  |              |

| <b>Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe (NARO)</b><br><i>Material and Energetic Use of Renewable Raw Materials</i> |   |                                    |                               |  |              |
|--|---|------------------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM17  | 180 h   | 6                                  | 5. Semester                   | Wintersemester                                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>V, Ü, Seminar   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>20 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Nachwachsende Rohstoffe anhand ihrer chemischen Natur und Grundstruktur zu unterscheiden und können Eigenschaften der Verarbeitung und der Endprodukte angeben.</li> <li>- können Anwendungsfelder für die Materialien anhand der Eigenschaftsprofile vorschlagen.</li> <li>- sind in der Lage, die Nachhaltigkeit solcher Materialien zu bewerten und mit klassischen Konstruktionswerkstoffen, besonders petrochemischen Kunststoffen qualitativ zu vergleichen.</li> <li>- kennen die Verfügbarkeit, ökonomische Aspekte und Zukunftschance der Materialien.</li> <li>- sind in der Lage, Materialien auf nachwachsender Basis kritisch anhand ihres Leistungsprofils und der Anwendungen zu bewerten.</li> <li>- sind insbesondere in der Lage, eine ganzheitliche Betrachtung von stofflicher, energetischer und Kaskadennutzung nachwachsender Materialien im Hinblick auf den Klimawandel und die Begrenztheit petrochemischer Ressourcen vorzunehmen</li> </ul> <p>Im Hinblick auf die energetische Nutzung kennen die Studierenden die verschiedenen nachwachsenden Energieträger und ihre Verwertungsarten.</p> <p>Sie sind in der Lage, Eigenschaften und Problemfelder entlang der Kette zu diskutieren: Beginnend bei landwirtschaftlichen Fragestellungen und Flächenverfügbarkeit über die Aufarbeitung, Bereitstellung und technische Nutzung der Energieträger bis zu politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen.</p> <p>Sie können die Einbindung in Kaskadennutzungskonzepte diskutieren und das Spannungsfeld Nahrungsmittelerzeugung / energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe darstellen.</p> <p>Dadurch sind die Studierenden insbesondere in der Lage, eine ganzheitliche Betrachtung von stofflicher, energetischer und Kaskadennutzung nachwachsender Materialien im Hinblick auf den Klimawandel und die Begrenztheit petrochemischer Ressourcen vorzunehmen</p> |                                    |                               |  |              |
| <b>3</b>   | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe:</li> <li>- Chemische Familien nachwachsender Rohstoffe, Strukturen, Eigenschaften, Verfügbarkeit.</li> <li>- Verarbeitung und Anwendungsfelder</li> <li>- Wettbewerbsmaterialien, ökonomische Aspekte der Materialien.</li> <li>- Ökologische Aspekte der Nutzung nachwachsender Materialien</li> <li>- Stoffliche/Energetische/Kaskadennutzung</li> <li>- Mögliche zukünftige Entwicklungen.</li> <li>- Einführung in die energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe: Motivation Klimawandel, Begrenztheit petrochemischer Ressourcen</li> <li>- Feste Energieträger: Holzartige, Halmgutartige: Kesseltypen, Schadstoffe, Wirkungsgrade, Energieinhalte</li> <li>- Flüssige Energieträger: Pflanzelölkraftstoff, Biodiesel, Bioethanol: Energiebilanzen, Ökobilanzen, Politische Rahmenbedingungen, Flächenproblematik, Ausblick in diesem Sektor</li> <li>- Gasförmige Energieträger: Biogas: Anlagenkonzepte und Optimierung: Anlage, Substrate, Steuerung.</li> <li>- Vertiefung Flächenproblematik, Ökobilanzierung</li> <li>- Biowasserstoff</li> <li>- Fazit, Ausblick auf zukünftige Entwicklungen in der energetischen Nutzung</li> </ul>  |                                    |                               |  |              |
| <b>4</b>   | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>4 SWS Vorlesung, Übungen, Seminare</p>  |                                    |                               |  |              |
| <b>5</b>   | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>Formal:</b> keine</p>  |                                    |                               |  |              |

|           |   |
|-----------|---|
|           | <b>Inhaltlich:</b> keine  |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min)   |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur bzw. bestandener Seminarvortrag  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |
| <b>10</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Oliver Türk  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung<br>Türk, O.; Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Springer/Vieweg, Wiesbaden, 2013<br>Kaltschmitt, M., et al.; Energie aus Biomasse, Springer, Berlin, 2009<br>akutelle Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben |

| <b>Office-Anwendungen (OFAN)</b><br><b>Office-Applications</b> |  |                                    |   |  |                            |
|--|--|------------------------------------|---|--|----------------------------|
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-SM03                                 | <b>Arbeitsbelastung</b><br>90 h  | <b>Leistungspunkte</b><br>3        | <b>Studiensemester</b><br>2. oder 4. Sem. | <b>Häufigkeit des Angebots</b><br>Sommersemester | <b>Dauer</b><br>1 Semester |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung/Übungen  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h              | <b>geplante Gruppengröße</b><br>30 Studierende   |                            |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein formatiertes Textdokument zu erstellen</li> <li>- Bilder und Tabellen in Texte einzufügen, zu beschriften und zu indizieren</li> <li>- Formeln und Sonderzeichen in Texte einzufügen und rechnerunabhängig zu übertragen</li> <li>- ein beschriftetes Diagramm in einer Tabellenkalkulation zu erstellen</li> <li>- eine Trendlinie in ein Diagramm einzufügen, diese hinsichtlich der Genauigkeit zu überprüfen und die ermittelten Werte zur weiteren Rechnung numerisch verfügbar zu machen</li> <li>- eine Pivot-Tabelle mit statistischen Informationen über Messwerte zu erstellen und zu formatieren</li> <li>- den Solver zur Lösung heranzuziehen und die Ergebnisse zu dokumentieren</li> <li>- eine benutzerdefinierte Funktion zu hinterlegen, eine Beschreibung einzufügen und als Add-On zur Verfügung zu stellen</li> <li>- in der Tabellenkalkulation einen Druckbereich / Ansicht festzulegen, zu formatieren und rechnerunabhängig weiterzugeben</li> <li>- eine Präsentation zu formatieren und wiederzugeben</li> <li>- Bilder, Tabellen, Texte, Animationen und Folienübergänge in eine Präsentation einzupflegen</li> <li>- Hyperlinks einzufügen, welche sich sowohl auf externe als auch auf Marken innerhalb des Dokumentes beziehen</li> <li>- Menübänder benutzerdefiniert anzupassen</li> <li>- Makros aufzunehmen und über eine Schaltfläche zur Verfügung zu stellen</li> <li>- sicherheitsrelevante Einstellungen vorzunehmen</li> </ul> |                                    |   |  |                            |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br><u>Vorlesung:</u> Beispiele zur Verwendung anhand von Microsoft Word / OpenOffice Writer, Microsoft Excel sowie Microsoft Powerpoint /OpenOffice Impress verbunden mit direkten Übungen (es ist möglich seinen eigenen Laptop mitzubringen)<br><u>Hausarbeit:</u> Erstellen von Dokumentenvorlagen (Textdokument und Tabellenkalkulation) sowie einer Präsentationsvorlage und einer Präsentation  |                                    |   |  |                            |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>seminaristische Vorlesung mit praktischer Übung, Hausarbeit, Präsentation   |                                    |   |  |                            |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse des Computers, Umgang mit der Maus, Speichern von Dokumenten, Grundaufbau eines formatierten Editors   |                                    |   |  |                            |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Hausarbeit in Form von drei Dokumenten, bei entsprechender Gruppengröße (<10) ersetzt die Präsentation die Abgabe des Präsentationsdokumentes   |                                    |   |  |                            |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>bestandene Hausarbeit (bzw. Präsentation)  |                                    |   |  |                            |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>B-EP  |                                    |   |  |                            |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |   |  |                            |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Porschewski   |                                    |   |  |                            |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch, erklärende Texte teilweise in Englisch<br><b>Literatur:</b> wird in der Vorlesung bekannt gegeben, bzw. auf der begleitenden Plattform in OLAT verlinkt (dort befinden sich auch die Bewertungskriterien)  |                                    |   |  |                            |

| <b>Physik A und B (PHYS)</b><br><i>Physics</i> |  |                                    |                              |  |   |
|--|--|------------------------------------|------------------------------|--|---|
| <b>Kennnummer</b>                              | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>                                |
| B-EP-PM01                                      | 180 h  | 6                                  | 1. und 2. Semester           | Teil A: Wintersemester<br>Teil B: Sommersemester   | 2 Semester,<br>Beginn nur im Wintersemester |
| <b>1</b>                                       | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Teil A: Vorlesung: 2 SWS und Praktikum: 1 SWS<br>Teil B: Vorlesung: 2 SWS und Praktikum: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung ca. 60 Studierende,<br>8 Praktikumsversuche à 12 Studierende |   |
| <b>2</b>                                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- die Physik als elementare Naturwissenschaft zu beschreiben</li> <li>- physikalische Zusammenhänge zuzuordnen</li> <li>- das Verständnis für physikalische Gleichungen aufzuzeigen</li> <li>- Forderungen von Messgenauigkeiten zu erklären</li> <li>- Auswertungen von Messergebnissen mit technischen Anforderungen wiederzugeben</li> <li>- typische Aufgaben der Physik zu lösen</li> </ul>  |                                    |                              |  |   |
| <b>3</b>                                       | <b>Inhalte</b><br>Physik A: Was ist und was kann Physik?<br>Physikalische und statistische Auswertung von Messungen, Mechanik der Massenpunkte, Erhaltungssätze, Drehmoment und Trägheitsmoment, Drehimpuls, Gravitation, Raumflugmechanik, Mechanik deformierbarer Körper, Grundlagen der Thermodynamik, kinetische Gastheorie, Energieformen und deren Umwandlung, Entropie, thermodynamische Kreisprozesse, Wärmeübertragung<br>Physik B: Elektrizität und Magnetismus, Induktionsgesetz, geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik, Laserphysik, Schwingungen und Wellen, Doppler-Effekt<br>System des Atomaufbaus, Kernphysik, Kernumwandlung in Natur und Technik<br>Praktikum der Physik: Translations- und Rotationsbewegungen, Schwingungen, thermodynamische Grundlagen, Bestimmung von Partikeldichte und –größe durch Extinktion und Beugung, Messungen an Diode und Solarzelle, Anwendungen der geometrischen Optik, Spektroskopie, Wellenoptik |                                    |                              |  |   |
| <b>4</b>                                       | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten und Vorrechenübungen<br>Praktikum mit 6 Versuchen im Physiklabor   |                                    |                              |  |   |
| <b>5</b>                                       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Schulmathematik und Vorkurs Mathematik   |                                    |                              |  |   |
| <b>6</b>                                       | <b>Prüfungsformen</b> Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                              |  |   |
| <b>7</b>                                       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und Testate über 4 im Wintersemester und 4 im Sommersemester erfolgreich durchgeführte Laborexperimente im Physiklabor  |                                    |                              |  |   |
| <b>8</b>                                       | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |                                    |                              |  |   |
| <b>9</b>                                       | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |  |   |
| <b>10</b>                                      | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Zimmerschied<br>Weiterer Lehrender im Praktikum: Dipl.-Phys. Tobias Pfaff   |                                    |                              |  |   |
| <b>11</b>                                      | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b> Skript zu den Vorlesungen, Übungsaufgaben, Formelsammlung und Versuchsanleitungen zum Praktikum als elektronische Dokumente (auf Webseite des Lehrenden abrufbar)<br><br>Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer Verlag, aktuelle Ausgabe<br>Dieter Meschede: Gerthsen Physik, Springer Verlag, aktuelle Ausgabe<br>Horst Kuchling, Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, aktuelle Ausgabe<br>Ulrich Leute: Physik und ihre Anwendung in Umwelt und Technik, Hanser Verlag, aktuelle Ausgabe  |                                    |                              |  |   |

| <b>Projektmanagement (PMAN)</b> |  |                                    |                              |  |              |
|---------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Project Management</b>       |  |                                    |                              |  |              |
| <b>Kennnummer</b>               | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungs-<br/>punkte</b>       | <b>Studien-<br/>semester</b> | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP17                       | 90 h   | 3                                  | 6. Semester                  | Sommersemester                                     | 1 Semester   |
| 1                               | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 45 h | <b>Selbststudium</b><br>45 h | <b>Geplante Gruppengröße</b><br>ca. 60 Studierende |              |
| 2                               | <b>Lernergebnisse</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden zum Planen, Steuern und Kontrollieren von Projekten zu beschreiben und anzuwenden</li> <li>- ein Lasten- und ein Pflichtenheft zu erstellen</li> <li>- verschiedene Formen der Projektorganisation zu erklären und voneinander abzugrenzen</li> <li>- eine Ablauf- und Terminplanung für ein Projekt zu erstellen</li> <li>- Projektrisiken zu klassifizieren und zu bewerten</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| 3                               | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Projektmanagements</li> <li>- Magisches Dreieck aus Terminen, Kosten und Inhalten</li> <li>- Termin- und Ablaufplanung</li> <li>- Projektleitung</li> <li>- Projektorganisation</li> <li>- methodische Grundlagen des Schätzens</li> <li>- Risikomanagement</li> </ul>  |                                    |                              |  |              |
| 4                               | <b>Lehrform</b><br>Vorlesung   |                                    |                              |  |              |
| 5                               | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine  |                                    |                              |  |              |
| 6                               | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min) oder Projektarbeit, wird zu Beginn des Semesters festgelegt  |                                    |                              |  |              |
| 7                               | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Klausur oder Projektarbeit   |                                    |                              |  |              |
| 8                               | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Als Wahlmodul für alle technischen Studiengänge   |                                    |                              |  |              |
| 9                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |  |              |
| 10                              | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Weiten  |                                    |                              |  |              |
| 11                              | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> Deutsch<br><b>Literatur:</b> Literaturliste wird in Vorlesung besprochen  |                                    |                              |  |              |



| <b>Praxisphase (PRAX)</b><br><i>Practical Work</i> |   |                        |                        |   |              |
|--|---|------------------------|------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b> | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                              | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PP01  | 450 h   | 15                     | 7. Semester            | jedes Semester  | 12 Wochen    |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Praxisphase / Praktische Arbeit   | <b>Kontaktzeit</b>     | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b><br>in der Regel Einzelleistung |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- praktische Erfahrungen im Berufsfeld des Studiengangs aufzuzeigen</li> <li>- theoretisches Wissen aus dem Studium auszuarbeiten</li> <li>- technische und organisatorische Zusammenhänge in einer Arbeitsstätte zu bewerten</li> <li>- sich bei Arbeiten unter betrieblichen Bedingungen eigenständig oder im Team zu behaupten</li> </ul> |                        |                        |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Spezifische Aufgabenstellung an den Studierenden<br>Spezifische Lösungen und Dokumentationen der gestellten Aufgabe<br>Struktur des Betriebs<br>Arbeitsmethoden und Arbeitsformen in der Arbeitsstätte, als Einzelleistung oder im Team   |                        |                        |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Praktische Arbeit und Auswertung Daten, Präsentation der Ergebnisse  |                        |                        |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine   |                        |                        |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Bewertung der Dokumentation  |                        |                        |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bewertung der Dokumentation mit mindestens ausreichend   |                        |                        |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                        |                        |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung entsprechend 6 Leistungspunkten   |                        |                        |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Vom Studierenden gewählter Betreuer aus dem Dozentenkreis  |                        |                        |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch oder englisch<br><b>Literatur:</b> themenspezifische Literatur   |                        |                        |   |              |

| <b>Projektarbeit (PROJ)</b><br><i>Project</i> |   |                        |                        |   |              |
|---|---|------------------------|------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                             | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b> | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                              | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM28                                     | 180 h   | 6                      | 6. Semester            | Wintersemester<br>Sommersemester                            |              |
| <b>1</b>                                      | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Praktische Arbeit   | <b>Kontaktzeit</b>     | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b><br>in der Regel Eintelleistung |              |
| <b>2</b>                                      | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in einer eigenständigen Projektarbeit wiederzugeben</li> <li>- fachliche Zusammenhänge zu analysieren</li> <li>- zu beweisen, dass sie fachspezifische Dokumentationen erstellen können</li> </ul> |                        |                        |   |              |
| <b>3</b>                                      | <b>Inhalte</b><br>Ein kleines, spezifisches Thema im Bereich der Energie- und Prozesstechnik ist zu bearbeiten. Die Arbeit wird von einem Professor, Lehrbeauftragten oder externen Betreuers eines Betriebs oder einer Forschungsinstitution betreut und angeleitet  |                        |                        |   |              |
| <b>4</b>                                      | <b>Lehrformen</b><br>Praktische Arbeit mit Dokumentation  |                        |                        |   |              |
| <b>5</b>                                      | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine   |                        |                        |   |              |
| <b>6</b>                                      | <b>Prüfungsformen</b><br>schriftliche Ausarbeitung  |                        |                        |   |              |
| <b>7</b>                                      | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Annahme und Bestehen der schriftlichen Ausarbeitung  |                        |                        |   |              |
| <b>8</b>                                      | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                        |                        |   |              |
| <b>9</b>                                      | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                        |                        |   |              |
| <b>10</b>                                     | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>vom Studierenden gewählter Betreuer aus dem Dozentenkreis  |                        |                        |   |              |
| <b>11</b>                                     | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch, nach Absprache auch englisch möglich<br><b>Literatur:</b><br>themenspezifische Literatur  |                        |                        |   |              |

| <b>Prozessoptimierung / Versuchsplanung (PROV)</b><br><i>process optimization, experimental design</i> |   |                                    |                                       |  |                            |
|--|---|------------------------------------|---------------------------------------|--|----------------------------|
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-WP24   | <b>Arbeitsbelastung</b><br>90 h   | <b>Leistungs-<br/>punkte</b><br>3  | <b>Studiensemester</b><br>5. Semester | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b><br>Wintersemester | <b>Dauer</b><br>1 Semester |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60h           | <b>geplante Gruppengröße</b><br>30 Studierende       |                            |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage<br>- wesentliche Grundsätze der Qualitätssicherung zu beschreiben,<br>- Strategien zur Optimierung von Produkten/Prozessen fallbezogen zu beurteilen,<br>- die Statist. Versuchsplanung/Optimierung für die Prozesssteuerung anzuwenden,<br>- einschlägige Softwarepakete qualifiziert einzusetzen.  |                                    |                                       |  |                            |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>- Bedeutung robuster Produkte/Prozesse für die Qualität,<br>Ansätze zur Produktverbesserung nach Shainin,<br>Entwicklungsstrategie von Taguchi.<br><br>- Aufbau und Auswertung von statistischen Versuchsplänen,<br>Bewertung von faktoriellen, Screening- und Taguchi-Plänen,<br>Wechselwirkungen, Vermengung, Auflösung eines Versuchsplans.<br><br>- Simplex -Optimierung mit modifiz. Simplex, Schranken und Grenzen<br>Response-Surface-Modeling mit Design, Auswertung, Interpretation<br><br>- Übungen an entsprechender Software (VPlan, SIMSoft, RSMSOft). |                                    |                                       |  |                            |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung am PC   |                                    |                                       |  |                            |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> -<br><b>Inhaltlich:</b> -   |                                    |                                       |  |                            |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min)   |                                    |                                       |  |                            |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Klausur   |                                    |                                       |  |                            |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>EP   |                                    |                                       |  |                            |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                                       |  |                            |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Eckhard Reh  |                                    |                                       |  |                            |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>- Vorlesungsmanuskript Reh<br>- Taschenbuch Versuchsplanung W. Kleppmann, Hauser - Verlag, 2009  |                                    |                                       |  |                            |

| <b>Prozesstechnik I (PROZ 1)</b><br><i>Process Design I</i> |  |                                     |   |  |                            |
|---|--|-------------------------------------|---|--|----------------------------|
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-PM16                              | <b>Arbeits-<br/>belastung</b><br>180 h   | <b>Leistungs-<br/>punkte</b><br>6   | <b>Studien-<br/>semester</b><br>4. Sem. | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b><br>Sommersemester | <b>Dauer</b><br>1 Semester |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung/Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>7 SWS / 105 h | <b>Selbststudium</b><br>75 h            | <b>geplante<br/>Gruppengröße</b><br>30 Studierende   |                            |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Eigenschaften der Zu- und Ablaufströme einzelner Verfahren anhand von Kennzahlen zuzuordnen</li> <li>- die Wirkungsweisen der mechanischen und thermischen Verfahren wiederzugeben</li> <li>- ein Verfahren nach Vorgaben auszuwählen und die Auswahl zu begründen</li> <li>- überschlägig ein Verfahren zu berechnen und daraus für den Betrieb notwendige Maßnahmen abzuleiten</li> <li>- ein Verfahrensfliessschema zu interpretieren und in Bezug zur überschlägigen Berechnung Ansätze für Optimierungen zu erarbeiten</li> <li>- verschieden Verfahren ähnlicher Wirkungsweise zu vergleichen und über die Anwendung zu diskutieren</li> <li>- Versuche zu ausgewählten Verfahren durchzuführen, selbständig auszuwerten und Vorschläge zur Verbesserung zu erarbeiten</li> </ul> |                                     |   |  |                            |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br><u>Vorlesung:</u> Charakterisierung heterogener und homogener Systeme, Trennmechanismen der mechanischen und thermischen Prozesstechnik (Trocknen, Extraktion, Destillation, Sedimentation, Zentrifugation, Filtration, Sieben), Mischen, Suspendieren, Förderung von festen Stoffen, weitere Themen sowie Vertiefungen werden in Absprache mit den Studenten eingefügt<br><u>Praktikum:</u> Vergleich zweier Filtrationsverfahren hinsichtlich der anzupassenden Kennwerte und der Wirksamkeit, Erstellung der Trennkurve einer Handsiebung, Verschiebung der mittleren Partikeldurchmesser bei Zerkleinerung, zusätzliche Versuche sowie die verwendeten Substanzen werden in der Vorbereitung bekannt gegeben   |                                     |   |  |                            |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>seminaristische Vorlesung, eigene Übungsaufgaben, Praktikum   |                                     |   |  |                            |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Kenntnisse der Physik sowie der Thermodynamik und physikalischen Chemie, Grundkenntnisse der Mathematik (Bruchrechnen, Umformungen von Gleichungen, Prozentrechnung, Potenzrechnung, Rundung von Dezimalzahlen, Interpretation von Diagrammen mit Kurvenscharen, Darstellung in kartesischen / logarithmischen / doppeltlogarithmischen Diagrammen, Differentialrechnung)  |                                     |   |  |                            |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (180 min)   |                                     |   |  |                            |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Praktikum (theoretischer und praktischer Teil bestanden – siehe Bewertungsbogen auf der Homepage der FH-Bingen)  |                                     |   |  |                            |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Studiengang BT  |                                     |   |  |                            |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                     |   |  |                            |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Porschewski  |                                     |   |  |                            |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch, Zusammenfassungen in Englisch<br><b>Literatur:</b> wird in der Vorlesung bekannt gegeben   |                                     |   |  |                            |

| <b>Prozesstechnik II (PROZ 2)</b><br><b>Process Design II</b> |   |                                     |   |  |  |
|---|---|-------------------------------------|---|--|--|
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-PM27                                | <b>Arbeits-<br/>belastung</b><br>180 h  | <b>Leistungs-<br/>punkte</b><br>6   | <b>Studien-<br/>semester</b><br>6. Sem. | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b><br>Sommersemester | <b>Dauer</b><br>1 Semester                         |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung/Praktikum   | <b>Kontaktzeit</b><br>7 SWS / 105 h |   | <b>Selbststudium</b><br>75 h                         | <b>geplante<br/>Gruppengröße</b><br>30 Studierende |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Eigenschaften der Zu- und Ablaufströme einzelner Verfahren anhand von Datenbanken auszuwählen</li> <li>- die Wirkungsweisen der mechanischen und thermischen Verfahren im gesamten Prozess zu bewerten</li> <li>- überschlägig ein Verfahren zu berechnen und im Vergleich mit alternativen Verfahren Empfehlungen hinsichtlich des Einsatzes auszusprechen</li> <li>- ein Verfahrensschema zu interpretieren und in Bezug zur überschlägigen Berechnung Optimierungen zu erarbeiten</li> <li>- Modellrechnungen hinsichtlich der Anwendbarkeit einzuschätzen und zu diskutieren</li> <li>- Versuche zu ausgewählten Verfahren durchzuführen, selbständig auszuwerten und Vorschläge zur Verbesserung zu erarbeiten</li> </ul> |                                     |   |  |  |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br><u>Vorlesung:</u> Charakterisierung heterogener und homogener Systeme, Trennmechanismen der mechanischen und thermischen Prozesstechnik (Destillation, Rektifikation, Absorption, Kristallisation, Hydro- und Aerozyklon, Elektroabscheider), Mischen, Emulgieren, Begasen, energetische Optimierung, weitere Themen sowie Vertiefungen werden in Absprache mit den Studenten eingefügt<br><u>Praktikum:</u> Aufnahme eines Trocknungsverlaufs, Rektifikation und Extraktion eines Zweistoffgemisches, zusätzliche Versuche sowie die verwendeten Substanzen werden in der Vorbereitung bekannt gegeben   |                                     |   |  |  |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>seminaristische Vorlesung, eigene Übungsaufgaben, Gruppenarbeit mit Präsentation, Praktikum  |                                     |   |  |  |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Prozesstechnik I, Grundkenntnisse der Mathematik (Bruchrechnen, Umformungen von Gleichungen, Prozentrechnung, Potenzrechnung, Rundung von Dezimalzahlen, Interpretation von Diagrammen mit Kurvenscharen, Darstellung in kartesischen / logarithmischen / doppeltlogarithmischen Diagrammen, Differentialrechnung, Integralrechnung)  |                                     |   |  |  |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (180 min)  |                                     |   |  |  |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Praktikum (theoretischer und praktischer Teil bestanden – siehe Bewertungsbogen auf der Homepage der FH-Bingen)   |                                     |   |  |  |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Studiengang BT   |                                     |   |  |  |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                     |   |  |  |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Porschewski   |                                     |   |  |  |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch, Zusammenfassungen in Englisch<br><b>Literatur:</b> wird in der Vorlesung bekannt gegeben  |                                     |   |  |  |

| <b>Physikalische Chemie 1 (PYCH 1)</b><br><i>Physical Chemistry 1</i> |   |                                    |                              |  |              |
|---|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                     | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM14   | 90 h  | 3                                  | 3. Semester                  | Wintersemester                                     | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung mit integrierten<br>Übungen   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>ca. 50 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der Physikalischen Chemie wiederzugeben;</li> <li>- wichtige Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Physikalischen Chemie zu erklären;</li> <li>- physikalisch-chemische Aufgabenstellungen zu bearbeiten und Berechnungen anzustellen;</li> <li>- sich zukünftig eigenständig weiteres Fachwissen zu erarbeiten und anzueignen;</li> <li>- physikalisch-chemische Fragestellungen im späteren Berufsleben zu erkennen und lösungsorientiert anzugehen.</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Physikalische Chemie: Definition, Natur der Materie, Zustände, SI-Einheiten, ...</li> <li>- Die Eigenschaften der Gase: Zustandsgleichungen, ideales und reales Verhalten, etc.;</li> <li>- Der erste Hauptsatz der Thermodynamik: Wärme, Arbeit, Energieerhaltung, Zustandsfunktionen, Thermochemie, Reaktionsenthalpie, Hess'scher Satz, etc.;</li> <li>- Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik: Entropie, Freie Enthalpie, etc.</li> <li>- Die kinetische Gastheorie: Transportvorgänge, Diffusion, etc..</li> </ul>  |                                    |                              |  |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung einschl. Übungsaufgaben  |                                    |                              |  |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Vorkenntnisse in Chemie, Physik, Mathematik entsprechend des bisherigen Studiums  |                                    |                              |  |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (mind. 90 min.) oder mündliche Prüfung   |                                    |                              |  |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur bzw. mündliche Prüfung   |                                    |                              |  |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                              |  |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |  |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Monika Oswald  |                                    |                              |  |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung, Blätter mit Übungsaufgaben<br>P.W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag, 4. Auflage, 2010<br>G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH Verlag, 5. Auflage, 2004  |                                    |                              |  |              |

| <b>Physikalische Chemie 2 (PYCH 2)</b><br><i>Physical Chemistry 2</i> |  |                                    |                              |  |              |
|---|--|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| B-EP- PM19  | 90 h   | 3                                  | 4. Semester                  | Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung mit integrierten Übungen, Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>3 SWS / 45 h | <b>Selbststudium</b><br>45 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>ca. 30 Studierende<br>Gruppengröße im Praktikum:<br>max. 6 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- die Inhalte der Physikalischen Chemie und ihre Bedeutung für ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten detaillierter zu erklären und tiefer gehend zu diskutieren;</li> <li>- physikalisch-chemische Rechenaufgaben und Aufgabenstellungen aus verschiedenen Teildisziplinen zu lösen;</li> <li>- theoretische Kenntnisse auf praktische Tätigkeiten, wie z.B. im Praktikum, anzuwenden;</li> <li>- Laborversuche eigenständig durchzuführen und auszuwerten, auch indem sie die Ergebnisse verständlich protokollieren und präsentieren;</li> <li>- die Erkenntnisse und Arbeitsweisen der Physikalischen Chemie auf andere Fachgebiete zu übertragen;</li> <li>- herausfordernde physikalisch-chemische Fragestellungen im weiteren Studium und im späteren Berufsleben lösungsorientiert anzugehen.</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Zustandsänderungen: Physikalische Umwandlungen reiner Substanzen und einfacher Mischungen, etc.;<br>Zustandsänderungen: Chemische Reaktionen, Gleichgewichte, Freiwilligkeitskriterien;<br>Kinetik: Chemische Reaktionen und Gesetze, Analyse der Kinetik, Reaktionsmechanismen;<br>Oberflächen: Wachstum, Adsorption, Einblick in die Katalyse;<br>Praktikum: Versuche zu verschiedenen Analysemethoden wie Dichtemessung, Refraktometrie und Bestimmung von Oberflächenspannungen sowie die Untersuchung von Partiellen Molaren Größen und die Molmassenbestimmung von Gasen. Ein besonderer Aspekt ist auf die Fehlerbetrachtung gelegt.  |                                    |                              |  |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung einschl. Übungsaufgaben; 1 SWS Praktikum in Kleingruppen  |                                    |                              |  |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Vorkenntnisse in Chemie, Physik, Mathematik entsprechend des bisherigen Studiums und des Moduls PYCH 1   |                                    |                              |  |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (mind. 90 min) oder mündliche Prüfung, Praktikumsprotokoll  |                                    |                              |  |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur bzw. mündliche Prüfung, Praktikumsprotokoll als Studienleistung   |                                    |                              |  |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |                                    |                              |  |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |  |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Monika Oswald   |                                    |                              |  |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung, Blätter mit Übungsaufgaben, Skript zum Praktikum<br>P.W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag, 4. Auflage, 2010<br>G. Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH Verlag, 5. Auflage, 2004<br>weitere vertiefende Literatur zur Physikalischen Chemie  |                                    |                              |  |              |

| <b>Recht (RECH)</b> |  |                                    |                              |  |              |
|---------------------|--|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <i>Law</i>          |  |                                    |                              |  |              |
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                     | <b>Dauer</b> |
| B-EP-SM05           | 90 h   | 3                                  | 3. oder 5. Semester          | Wintersemester                                     | 1 Semester   |
| <b>1</b>            | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Recht  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>ca. 40 Studierende |              |
| <b>2</b>            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Rechtssituation für den technischen Bereich zu beschreiben</li> <li>- die allgemeinen Rechtsgrundlagen aufzuzeigen</li> <li>- die Produktherstellung und die Produkthaftung zu charakterisieren</li> <li>- das Vertrags- und Haftungsrecht zu analysieren</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>            | <b>Inhalte</b><br>Allgemeine Rechtsgrundlagen<br>Recht für den technischen Bereich<br>Bau und Betrieb von Anlagen<br>Produktherstellung<br>Produkthaftung<br>Vertragsrecht<br>Haftungsrecht  |                                    |                              |  |              |
| <b>4</b>            | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung   |                                    |                              |  |              |
| <b>5</b>            | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine  |                                    |                              |  |              |
| <b>6</b>            | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)  |                                    |                              |  |              |
| <b>7</b>            | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur   |                                    |                              |  |              |
| <b>8</b>            | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |                                    |                              |  |              |
| <b>9</b>            | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |  |              |
| <b>10</b>           | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Rechtsanwalt Gerhard Gutmann (Lehrbeauftragter)   |                                    |                              |  |              |
| <b>11</b>           | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b>  |                                    |                              |  |              |



| <b>Regeltechnik (RETE)</b><br><b>Control Technology</b> |   |                                    |   |  |                            |
|---|---|------------------------------------|---|--|----------------------------|
| <b>Kennnummer</b><br>B-EP-PM26                          | <b>Arbeitsbelastung</b><br>90 h   | <b>Leistungs-<br/>punkte</b><br>3  | <b>Studien-<br/>semester</b><br>5. Sem. | <b>Häufigkeit des An-<br/>gebots</b><br>Wintersemester   | <b>Dauer</b><br>1 Semester |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung (plus<br>optionale Projektarbeit)   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h            | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 30 Studierende,<br>Projektarbeit: Kleingruppen<br>à 2-3 Studierende |                            |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige mess- und regelungstechnische Anwendungen in der Prozeßtechnik zu beschreiben</li> <li>- geeignete Komponenten (Sensoren, Aktoren, etc.) auszuwählen und zu berechnen</li> <li>- vertiefende Analyse- und Entwurfsverfahren für analoge und digitale Regelungen zu implementieren</li> <li>- das Zusammenwirken von Systemkomponenten zu bewerten.</li> </ul>  |                                    |   |  |                            |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Teil 1 / Grundlagen:<br>Begriffe, Anwendungen, Informationsverarbeitung in der Prozeßtechnik<br>(typische Signale, Kommunikationstechnologie, Feldbusse, etc.)<br>Teil 2 / Sensorik und Aktorik :<br>Messung relevanter Prozeßgrößen (Druck, Volumenstrom, Temperatur etc.),<br>und Einsatz von Stellgliedern (Armaturen, Pumpen, etc.) mit Anwendungsbeispielen<br>Teil 3 / vertiefende Methoden zur Systemanalyse und zum Regelungsentwurf:<br>Systemanalyse mit Ortskurven, Reglerentwurf mit Nyquist-Kriterium, BODE-Diagramm und Ortskurve,<br>Übergang zu digitalen (Abtast-) Regelungen, z-Transformation und zugehöriger Stabilitäts-Analyse<br>Teil 4 / Projektarbeit (optional oder ergänzend):<br>Einsatz Softwarebasierter Werkzeuge zur Modellierung, Simulation und zum praktischen Ausprobieren (z.B. Drehzahlregelung). Erstellen einer Präsentation und Vorstellung im Plenum. |                                    |   |  |                            |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung und Übung / Projektarbeit in Kombination (70% Vorlesung, 30% Übung/Projektarbeit)  |                                    |   |  |                            |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Physik, Ingenieurmathematik und Statistik, Modul Automatisierungs- und Meßtechnik   |                                    |   |  |                            |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min), mündliche Prüfung oder Ergebnispräsentation der Projektarbeit (je nach Gruppengröße)   |                                    |   |  |                            |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur bzw. mündliche Prüfung oder erfolgreiche Ergebnis-Präsentation   |                                    |   |  |                            |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Energie- und Prozeßtechnik, Bachelor Biotechnik   |                                    |   |  |                            |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |   |  |                            |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi  |                                    |   |  |                            |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b> wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Dieses Modul ist inhaltlich identisch mit dem Modul RETE für den Studiengang Bachelor Biotechnik, Kennnummer B-BT-WP03   |                                    |   |  |                            |

| <b>Mess- und Regeltechnik in der Versorgungstechnik (REVT)</b><br><b>Measurement and Control Technology for Building Services Engineering</b> |  |                                    |                              |   |              |
|---|--|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM29   | 90 h   | 3                                  | 6. Semester                  | Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung (plus optionale Projektarbeit)   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 30 Studierende,<br>Projektarbeit: Kleingruppen á 2-3 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige mess- und regelungstechnische Anwendungen in der Versorgungstechnik zu beschreiben</li> <li>- geeignete Komponenten (Sensoren, Aktoren, Steuerungen etc.) auszuwählen und zu berechnen</li> <li>- vorhandene Automatisierungs-Systeme zu analysieren und mögliche Alternativen vorzuschlagen</li> <li>- das Zusammenwirken von Systemkomponenten zu bewerten.</li> </ul>   |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Teil 1 / Grundlagen:<br>Begriffe, Anwendungen, Informationsverarbeitung in der Versorgungstechnik (typische Signale, Kommunikationstechnologie, Feldbusse, etc.)<br>Teil 2 / Sensorik und Aktorik:<br>Messung von Prozeßgrößen (Druck, Volumenstrom, Temperatur, Wärmemenge, Licht, Luftfeuchte, etc.) durch elektronische Meß-Systeme und Einsatz von HKL-Stellgliedern (Armaturen, Pumpen, etc.) mit Anwendungsbeispielen<br>Teil 3 / Regelsysteme in der Versorgungstechnik:<br>Regler zur für Wärme-Erzeugung und –Verteilung (Festwert- und witterungsgeführt), Bedienteile / Konzepte, Sicherheits-Systeme.<br>Weitere Anwendungen (z.B. Beleuchtungs-Systeme).<br>Teil 4 / Projektarbeit (optional oder ergänzend) :<br>Aufbau einer typischen Schaltung zur Lösung einer vorgegebenen Aufgabe, z.B. aus der Heiztechnik, inkl. Berechnungen und vergleichenden Messungen.<br>Erstellen einer Präsentation und Vorstellung im Plenum. |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung (optional mit Projektarbeit in Kleingruppen, ca. 30%)   |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Versorgungstechnik, Modul Heizungstechnik, Modul Automatisierungs- und Meßtechnik  |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min), mündliche Prüfung oder Ergebnispräsentation der Projektarbeit (je nach Gruppengröße)  |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur bzw. mündliche Prüfung oder erfolgreiche Ergebnis-Präsentation  |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Energie- und Prozeßtechnik   |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi   |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen:</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b> Foliensatz zur Vorlesung  |                                    |                              |   |              |

| <b>Sensor-Technik (SES0)</b><br><b>Sensor Technology</b> |   |                                    |                              |   |              |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                        | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP01  | 90 h  | 3                                  | 5. Semester                  | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 30 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige Werkstoffe, Herstellverfahren und Anwendungen technischer Sensoren zu beschreiben</li> <li>- geeignete Bauelemente je nach Aufgabenstellung auszuwählen und für den Einsatz zu implementieren</li> <li>- vorhandene Sensor-Systeme zu analysieren und mögliche Alternativen vorzuschlagen</li> <li>- das Zusammenwirken mit anderen Systemkomponenten zu bewerten.</li> </ul>   |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Teil 1 / Grundlagen der Sensortechnik und ihrer messtechnischen Anwendung<br>Begriffe, Messgrößen, Klassifikation, Schutzarten, Messtechnik, Anwendungsbeispiele. Material & Technologie, insbesondere von Halbleitern, phys. Effekte in Silizium, Herstell-Verfahren (Halbleiter- und Elektronikfertigung)<br><br>Teil 2 / Anwendung zur Messung nichtelektrischer Größen:<br>Wärme- und Temperaturmessung mit PTC, NTC und Thermoelement, Lichtmessung mit Fotowiderstand und -dioden. Bildgebende Sensoren, LED und Lichtschranken. Elektromechanische Sensorik: Potentiometer, DMS, Piezos, Hallgeber und kapazitive Geber. |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung  |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Modul Messtechnik   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur bzw. mündliche Prüfung   |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Biotechnik und Bachelor Energie- und Prozeßtechnik  |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Markus Lauzi  |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Foliensatz zur Vorlesung<br>Dieses Modul ist inhaltlich identisch für den Studiengang Bachelor Biotechnik, mit der Kennnummer B-BT- WP02   |                                    |                              |   |              |

| <b>Sicherheitstechnik (SITE )</b><br><b>Safety Technology</b> |  |                                    |                              |  |              |
|---|--|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeits-<br/>belastung</b>  | <b>Leistungs-<br/>punkte</b>       | <b>Studien-<br/>semester</b> | <b>Häufigkeit des<br/>Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP12   | 90 h   | 3                                  | X Semester                   | Wintersemester                                     | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>30 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>ca. 20 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechtliche Einrichtungen des Arbeitsschutzes/Sicherheitstechnik zu kennen</li> <li>- Aufgaben und Arbeitsbereiche der Berufsgenossenschaften zu beherrschen</li> <li>- Innerbetriebliche Einrichtungen des Arbeitsschutzes zu kennen</li> <li>- Problematiken der Risikodefinitionen zu verstehen</li> <li>- Ziele und Möglichkeiten der Risikoberechnung zu verstehen</li> <li>- Gefahreigenschaften der chemischen Technik zu beherrschen</li> <li>- Sicherheitstechnische Kennzahlen zu verstehen</li> <li>- Entstehung und Ablauf von Unfällen zu kennen</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe und Definitionen des Arbeitsschutzes</li> <li>- Überbetriebliche Einrichtungen des Arbeitsschutzes</li> <li>- Aufgabenbereiche der Berufsgenossenschaften in der BRD</li> <li>- Definitionsmöglichkeiten für den Begriff Risiko</li> <li>- Beispiele zur Risikobewertung</li> <li>- Gefahreigenschaften der chemischen Technik</li> <li>- Beispiele sicherheitstechnischer Kennzahlen</li> <li>- Unfallentstehung, Unfallablauf und Unfallverhütung</li> </ul>   |                                    |                              |  |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung   |                                    |                              |  |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine  |                                    |                              |  |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung je nach Gruppengröße  |                                    |                              |  |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>bestandene Modulklausur bzw. mündliche Prüfung  |                                    |                              |  |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>für die Studiengänge BT, EP, BI   |                                    |                              |  |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |  |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.Ing. Wolfram Messer  |                                    |                              |  |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>bei Bedarf aktuelle Gesetzestexte<br>R. Skiba Taschenbuch Arbeitssicherheit   |                                    |                              |  |              |

| <b>Solartechnik (SOTE)</b><br><i>Solar technology</i> |  |                                    |                              |   |              |
|---|--|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                     | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                        | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP15   | 90 h   | 3                                  | 5. Semester                  | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 20 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls kennen die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- die physikalischen Grundlagen sowie die Potentiale der Solarenergie regional bis weltweit</li> <li>- die Umweltauswirkungen und Energiebilanz von Solaranlagen im Vergleich zu konventionellen Energie erzeugungsanlagen</li> <li>- die Komponenten von thermischen Solaranlagen (Absorber, Kollektoren, Wasser- und sonstige Speicher, etc.) sowie die wesentlichen Randbedingungen für den Einsatz thermischer Solaranlagen</li> <li>- Systeme zur Kälteerzeugung mit Solaranlagen und deren grundsätzliche Einsatzbedingungen</li> <li>- die Komponenten von PV-Solarstromanlagen (Solarzellen, Solarmodule, Wechselrichter, elektrische Speichersysteme, etc.) sowie die wesentlichen Randbedingungen für PV-Anlagen</li> <li>- Systeme zur Stromerzeugung mit thermischen Solaranlagen und solarthermischen Kraftwerken</li> <li>- die wesentlichen Randbedingungen für die Integration von Solaranlagen in Wohngebäuden, kommunalen Gebäuden, der Landwirtschaft, etc.</li> <li>- Vor- und Nachteile der Solarsysteme in dezentralen und großtechnischen Anwendungen</li> <li>- Funktion und Wirkung von Förderinstrumenten sowie der Beurteilung deren Notwendigkeit</li> </ul> |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Solarenergie</li> <li>- Energiebilanz + Umweltfreundlichkeit von Solaranlagen</li> <li>- Thermische Solaranlagen für Wärmenutzung</li> <li>- thermische Solaranlage für Kälteerzeugung</li> <li>- PV-Solarstromanlagen für Stromerzeugung</li> <li>- Stromerzeugung mit thermischen Solarsystemen; solarthermische Kraftwerke</li> <li>- Nutzung der Solartechnik in Wohngebäuden, kommunalen Anwendungen, Landwirtschaft, etc.</li> <li>- Nutzung der Solarenergie in autarken und bivalenten Systeme sowie dezentrale ./.. großtechnische Anwendungen</li> <li>- Förderinstrumente für die Solartechnik</li> </ul>  |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung mit Hausarbeiten + Vorträgen  |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Physik   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Hausarbeiten und Referat (ca. 45min)  |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Hausarbeit + Referat  |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Andreas Weiten  |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung als elektronische Dokumente (auf Webseite des Lehrenden abrufbar)<br>Volker Quasching: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, aktuelle Ausgabe   |                                    |                              |   |              |

| <b>Stoffstrommanagement (SSMA)</b> |  |                                    |                              |  |              |
|------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Material Flow Management</b>    |  |                                    |                              |  |              |
| <b>Kennnummer</b>                  | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP13                          | 90 h   | 3                                  | 6. Semester                  | Sommersemester                                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>                           | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Seminar   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>20 Studierende |              |
| <b>2</b>                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach Besuch dieser Vorlesung in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- diese Methodik in ihrer Breite zu verstehen und unter Nutzung entsprechender Werkzeuge auf Material- und Energieströme anzuwenden.</li> <li>- die Studierenden können rechtliche Aspekte berücksichtigen</li> <li>- eine ganzheitliche Betrachtung von Systemen durchführen und die Analyse strukturieren.</li> <li>- Abgrenzungen durch Festlegung von Systemgrenzen durchzuführen und die Problematik dieser Festlegungen zu bewerten und zu diskutieren.</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>                           | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Stoffstrommanagements</li> <li>- Räumliche Hierarchien (betrieblich, lokal, regional, national, global)</li> <li>- Stoffliche und energetische Betrachtung</li> <li>- Produktkreisläufe („cradle-to-cradle-Produktdesign), Kaskadennutzung</li> <li>- Stoffstromanalysen, Kopplung mit Energie- und CO2-Bilanzierung, spezifische Software, Systemgrenzen</li> <li>- Rechtliche Aspekte</li> <li>- Praxisbeispiele, Grenzen der Methodik</li> </ul>   |                                    |                              |  |              |
| <b>4</b>                           | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung   |                                    |                              |  |              |
| <b>5</b>                           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine  |                                    |                              |  |              |
| <b>6</b>                           | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder Projektarbeit oder ggf. Referat   |                                    |                              |  |              |
| <b>7</b>                           | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur bzw. bestandene Projektarbeit, ggf. Seminarvortrag  |                                    |                              |  |              |
| <b>8</b>                           | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |                                    |                              |  |              |
| <b>9</b>                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |  |              |
| <b>10</b>                          | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Oliver Türk   |                                    |                              |  |              |
| <b>11</b>                          | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung,<br>aktuelle Literaturliste wird in der Vorlesung ausgegeben   |                                    |                              |  |              |

| <b>Strahlenschutz (STRA)</b><br><i>Radiation Protection</i> |  |                                    |                              |   |              |
|---|--|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                    | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP10   | 90 h   | 3                                  | 6. Semester                  | Sommersemester                                    | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>ca 20 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen der Kernphysik zu erklären</li> <li>- den Einsatz von Messgeräten für den Strahlenschutz zu planen</li> <li>- das Gefährdungspotenzial von radioaktiver Strahlung zu bewerten</li> <li>- die naturwissenschaftlichen und technischen Anforderungen eines Strahlenschutzbeauftragten einschätzen zu können</li> </ul> |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Radioaktiver Zerfall, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Prinzip und Wirkungsweise wichtiger Strahlungsmessgeräte, Schutzvorkehrungen gegen radioaktive Strahlung, biologische Wirkung ionisierender Strahlung, Kontaminationen.  |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung mit Vorführungen  |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Physikvorlesung  |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (60 min) oder benotetes Referat oder benotete Hausarbeit  |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur oder erfolgreiches Referat  |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)<br>Bachelor Umweltschutz   |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. rer.nat. Wolfgang Zimmerschied  |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung, Übungsaufgaben und Formelsammlung als elektronische Dokumente (auf Webseite des Lehrenden abrufbar)<br><br>Vogt/Schulte: Grundzüge des praktischen Strahlenschutz, Carl Hanser Verlag, aktuelle Ausgabe<br>Krieger: Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz, Teubner Verlag Stuttgart, aktuelle Ausgabe<br>Veith: Strahlenschutzverordnung, Bundesanzeiger Verlag, aktuelle Ausgabe |                                    |                              |   |              |

| <b>Strömungslehre (STRÖ)</b><br><i>Fluid Dynamics</i> |   |                                    |                               |   |              |
|---|---|------------------------------------|-------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                     | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                        | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM15   | 180 h   | 6                                  | 3. Semester                   | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 60 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Fachbegriffe der Strömungslehre zu nennen und zu erklären.</li> <li>- die Druckverluste in gegebenen Rohrnetzen zu berechnen.</li> <li>- die Kraftwirkung von Strömungen auf Berandungsflächen zu berechnen.</li> <li>- die Navier-Stokes-Gleichungen mit den Randbedingungen einer Strömung zu verknüpfen und zu lösen.</li> <li>- auftretende Wirbelströmungen zu erklären.</li> <li>- einfache gasdynamische Vorgänge zu erläutern und die kritischen Größen zu berechnen.</li> </ul>   |                                    |                               |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br><u>Einführung:</u> Erläuterung der Fachbegriffe, Beispiele von Fragestellungen aus der Strömungslehre.<br><u>Statik der Fluide:</u> Berechnungsgrundlagen für Behälter; hydrostatischer Auftrieb<br><u>Dynamik der Fluide:</u> Kontinuitätsgleichung; laminare und turbulente Strömungsformen; Gleichung von Bernoulli; Berechnung von Druckverlusten; Anlagendruckverluste; Energiegleichung für reibungsbehaftete Strömungen; Impulssatz; Navier-Stokes-Gleichungen; Grenzschichtströmungen; Wirbelströmungen, Einführung in die Gasdynamik<br>Die Vorlesung wird an geeigneter Stelle durch Übungen ergänzt, welche der Anschaulichkeit und der Vertiefung dienen. |                                    |                               |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung  |                                    |                               |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine   |                                    |                               |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                               |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |                               |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                               |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                               |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. A. Weiten  |                                    |                               |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Vorlesungsmitschrift<br>Böswirth, Bschorer: Technische Strömungslehre<br>Siekmann, Thamsen: Einführung in die Strömungslehre   |                                    |                               |   |              |



| <b>Thermodynamik (TEDY)</b><br><i>Thermodynamics</i> |   |                                    |                               |  |              |
|--|---|------------------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                    | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM09  | 180 h   | 6                                  | 2. Semester                   | Sommersemester                                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Übung, Seminar   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>50 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Zustand eines Systems zu berechnen</li> <li>- thermodynamische Zustandsänderungen mit Hilfe des 1. und 2. Hauptsatzes zu berechnen</li> <li>- die verschiedenen Kreisprozesse zu benennen und hinsichtlich der Arbeit und des Wirkungsgrades zu vergleichen</li> <li>- die Zustandsgrößen im Zweiphasengebiet zu berechnen</li> <li>- Exergie und Anergie eines Prozesses zu berechnen</li> <li>- die Zustandsgrößen von feuchter Luft zu berechnen</li> </ul> |                                    |                               |  |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgrößen und Zustandsänderungen</li> <li>- Arbeit und Wärme in der Thermodynamik</li> <li>- Ideale Gase</li> <li>- 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>- Einheitliche Stoffe</li> <li>- 2. Hauptsatz der Thermodynamik und Entropie</li> <li>- Kreisprozesse</li> <li>- Exergie und Anergie</li> <li>- Feuchte Luft</li> </ul>  |                                    |                               |  |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung  |                                    |                               |  |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine   |                                    |                               |  |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                               |  |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |                               |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                               |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                               |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. A. Weiten  |                                    |                               |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Vorlesungsmitschrift<br>Langeheinecke, Jany: Thermodynamik für Ingenieure<br>Baehr: Thermodynamik<br>Cerbe: Einführung in die Thermodynamik  |                                    |                               |  |              |

| <b>Umweltrecht (UMRE)</b><br><i>Environmental Law</i> |  |                                    |                              |  |              |
|---|--|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                     | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                     | <b>Dauer</b> |
| B-EP-SM06   | 90 h   | 3                                  | 2. oder 4. Semester          | Sommersemester                                     | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung  | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>ca. 40 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Basiswissen der umweltrechtlichen Gesetzgebung wiederzugeben</li> <li>- den gesetzlichen Rahmen des Chemikaliengesetzes für das Herstellen und Inverkehrbringen von Stoffen und Zubereitungen zu erklären</li> <li>- die Einstufungs- und Kennzeichnungskriterien von Chemikalien aufzuzeigen</li> <li>- die gesetzlichen Grundlagen für den Betrieb einer Anlage, den Transport von gefährlichen Gütern und die ordnungsgemäße Entsorgung zu charakterisieren</li> <li>- arbeitsschutzrechtlichen Maßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen und mit biologischen Arbeitsstoffen zu begründen</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Grundlagen des Chemikalien-, Gefahrgut- und des Gentechnikgesetzes<br>Grundlagen des Bundesimmissionsschutzgesetzes, der Störfallverordnung, des Wasserhaushaltsgesetzes und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes<br>Rechtliche Rahmenbedingungen für das Herstellen und Inverkehrbringen von alten und neuen Stoffen Zubereitungen und Bioziden<br>Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen und Zubereitungen<br>Praktischer Arbeitsschutz hinsichtlich biologischer Arbeitsstoffe und Gefahrstoffe   |                                    |                              |  |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung   |                                    |                              |  |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine  |                                    |                              |  |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)  |                                    |                              |  |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur   |                                    |                              |  |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |                                    |                              |  |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                              |  |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Dr. Thomas Frank<br>weitere Lehrenden: Dipl.-Ing(FH) Steffen Vogt, Dipl.-Ing (FH) Frank Wosnitza, Dipl.-Ing.(FH) Anette Karst   |                                    |                              |  |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Gesetzliche Regelungen: EU Richtlinie 67/548, EU Richtlinie 1999/45, Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Biostoffverordnung, Gentechnikgesetz, Bundesimmissionsschutzgesetz, Kreislaufwirtschaftsgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Gefahrgutbeförderungsgesetz, REACH, CLP   |                                    |                              |  |              |

| <b>Umwelttechnik (UMTE)</b><br><i>Environmental Technology</i> |  |                                    |                               |  |              |
|--|--|------------------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>        | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| B-EP-WP06  | 180 h  | 6                                  | 6. Semester                   | Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung, Praktikum   | <b>Kontaktzeit</b><br>5 SWS / 75 h | <b>Selbststudium</b><br>105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 30 Studierende<br>Praktikumsgruppen á 12/ 6 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Entstehung, Ausbreitung und Wirkungen von Luftschadstoffen zu beschreiben und zu erklären,</li> <li>- die Entstehung und Wirkungen von wassergefährdenden Stoffen zu nennen,</li> <li>- den Stand der Technik der Abluftreinigung und der Abwasserreinigung zu erläutern,</li> <li>- optimale technische Lösungen für Abluftreinigungs- und Abwasserreinigungsprobleme auszuwählen und zu implementieren,</li> <li>- Schornsteinhöhenberechnungen und Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft durchzuführen,</li> <li>- wichtige Abwasserparameter analytisch zu bestimmen.</li> </ul>   |                                    |                               |  |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Teil A: Luftreinhaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entstehung und Wirkung von Luftverunreinigungen: Schwefeldioxid, Stickstoffoxide (Photosmog), Ozon, Kohlendioxid (Treibhauseffekt), Fluorchlorkohlenwasserstoffe ( Ozonabbau in der Stratosphäre), Stäube: Dioxine, Furane,</li> <li>- Meteorologische Grundlagen der Ausbreitung von Luftverunreinigungen,</li> <li>- Ausbreitungsrechnung nach TA Luft, Schornsteinhöhenberechnung,</li> <li>- Luftreinhaltevorschriften: BImSchG, Verordnungen, TA-Luft, Richtlinien (KRdL)</li> <li>- Verfahren zur Abluftreinigung: Entstaubungsverfahren, Absorptionsverfahren, Adsorptionsverfahren, Rauchgasentschwefelung und -entstickung, thermische und katalytische Nachverbrennung, biologische Verfahren</li> </ul> Teil B: Wasserreinhaltung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassifizierung der Abwässern und Abwasserinhaltsstoffen,</li> <li>- Gesetzliche Grundlagen: Wasserhaushaltsgesetz und Abwasser-Verordnung</li> <li>- Abwasserbehandlung: mechanische , physikalisch-chemische und biologische Verfahren: Neutralisationsfällung, Oxidations- und Reduktionsverfahren,</li> <li>- Wertstoffrückgewinnungsverfahren: Elektrolyse, Elektrodialyse, Ionenaustausch, Extraktion.</li> <li>- Praktikum:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schornsteinhöhen- und Ausbreitungsrechnung</li> <li>- Absorptionsverfahren, Abwasserlabor</li> <li>- Exkursion zu einer Kläranlage</li> </ul> </li> </ul> |                                    |                               |  |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>4 SWS Vorlesung, 1 SWS Praktikum (Ausbreitungsrechnung, Absorptionsverfahren, Wasseranalysen) mit Praktikumsberichten   |                                    |                               |  |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> Prozesstechnik 1+2, Chemische Prozesstechnik   |                                    |                               |  |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                               |  |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (3 testierte Protokolle)  |                                    |                               |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |                                    |                               |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten  |                                    |                               |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Weerd Ohling  |                                    |                               |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b>  |                                    |                               |  |              |

**Sprache:** deutsch

**Literatur:**

Vorlesungs- und Praktikumsskripte

G. Baumbach, Luftreinhaltung, Springer Verlag, 1994

M. Bank, Basiswissen Umwelttechnik, Vogel Buchverlag 2007

Frimmel (Hrsg.), Wasser und Gewässer - Ein Handbuch, Spektrum Verlag, 1999

| <b>Ver- und Entsorgungstechnik (VENT)</b><br><b>Building Services Engineering</b> |  |  |                             |   |              |
|---|--|--|-----------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>  | <b>Leistungspunkte</b>                           | <b>Studiensemester</b>      | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM22   | 270 h  | 9  | 5. Semester                 | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung;<br>Praktikum  | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h<br>1 SWS 15 h | <b>Selbststudium</b><br>165 | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 35 Studierende<br>P: ca. 6 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Planung, Bauausführung und Betrieb sanitärtechnischer Anlagen und Einrichtungen in Gebäuden zu analysieren</li> <li>- sie beherrschen die Auslegung und Planung sanitärtechnischer Anlagen von der Grundlagenermittlung bis zur Entwurfs- und Ausführungsplanung.</li> <li>- die grundlegenden wirtschaftlichen, physikalischen und technischen Merkmalen von Erdgas zu bewerten</li> </ul> Sie haben Kenntnisse über <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlagen der häuslichen und öffentlichen Gasversorgung</li> <li>- die Regelwerke des DVGW und die nationalen und europäischen Normen und Regelwerke.</li> <li>- allgemeine Fragestellungen bei der Entsorgung von häuslichen Abwässern</li> <li>- die Auslegung von Anlagen zur Entsorgung von häuslichem Abwasser und Regenwasser</li> <li>- Verfahren zur Regenwasser-Versickerung</li> </ul>  |  |                             |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Trinkwasserversorgung: - Bedarfsermittlung von Einrichtungsgegenständen,<br>- Installationssysteme, Schallschutz und Brandschutz in der Sanitärtechnik,<br>- Wasserversorgung von Gebäuden,<br>- Sicherungsmaßnahmen zum Schutz von Trinkwasser,<br>- Berechnung von Trinkwasserrohrnetzen<br>- Auslegung von Trinkwassererwärmungsanlagen<br>Gasversorgung: - Vorkommen, Gewinnung, Aufbereitung, Brenngase im Energiemarkt,<br>- Gaszustand, Gaskennwerte, Einteilung der Brenngase, Austausch und Zusatz von Gasen, Umstellung und Anpassung von Gasanlagen,<br>- Ausrüstung von Gasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken<br>- Grundlagen, Leitungsanlagen, Berechnung von Leitungsanlagen nach TRGI und TRF,<br>- Planung, Bau und Betrieb von Gasleitungen, Funktion und Aufbau von Gas-Druckregel- und Messanlagen, Verdichteranlagen, Gasentspannungsanlagen, Transportkosten,<br>- Ausgleich von Gasverbrauchsspitzen: Varianten der Gasspeicherung, Zusatzgase, Einsatzbereiche,<br>- Marketing, Tarifwesen und Absatzplanung.<br>Abwasserentsorgung: - Grundlagen zu häuslichen Entwässerungsverfahren und Entwässerungssysteme<br>- Allgemeine Planungsregeln zur Bemessung von Schmutz- und Regenwasserentsorgungsanlagen<br>- Grundlagen zur Bemessung von Regenwasser-Versickerungsanlagen<br>Praktikum: Trinkwasseranlage - Hygieneproblematik |  |                             |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b> 6 SWS Vorlesung, 1 SWS begleitendes Praktikum  |  |                             |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> keine <b>Inhaltlich:</b> keine  |  |                             |   |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b> Klausur (120 Minuten)  |  |                             |   |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum   |  |                             |   |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |  |                             |   |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Gewichtung nach Leistungspunkten   |  |                             |   |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Alexander Reinartz, Dr. P. Missal   |  |                             |   |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b> <b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b> Skript zur Vorlesung, Bücher (Auswahl): Laasch/Laasch: Haustechnik, Teubner Verlag; Wiesbaden; Rawe: Handbuch Gasinstallationen in Wohngebäuden, Krammer-Verlag Düsseldorf; Cerbe: Grundlagen der Gastechnik; Hanser-Verlag München; Feurich: Sanitärtechnik; Krammer-Verlag Düsseldorf; Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik; Werner-Verlag Düsseldorf   |  |                             |   |              |

| <b>Versorgungstechnik in der Praxis (VIDP)</b><br><b>Building Services Engineering from Practice</b> |   |  |                              |   |              |
|--|---|--|------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>                     | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                        | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM30  | 180 h   | 6  | 6. Semester                  | Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung;<br>Exkursionen   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h<br>60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 25 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- basierend auf der CAD-Software AutoCAD rechnergestützte Planungsinstrumenten für die Versorgungstechnik bzw. Technische Gebäudeausrüstung anzuwenden</li> <li>- Strangschemen zu entwickeln, Druckverlust- und Heizlastberechnungen rechnergestützt durchzuführen.</li> <li>- Sie kennen aufgrund durchgeführter Exkursionen zu entsprechenden Fachfirmen aktuelle Fragestellungen aus der Versorgungstechnik und sind über aktuelle Produktpaletten sowie zukünftige Entwicklungen informiert.</li> <li>- Die Studierenden können ausgeführte Anlagen beurteilen. Sie sind in der Lage marktgängige Produkte für die Technische Gebäudeausrüstung auszuwählen und zu bewerten. Sie kennen Produktionsvorgänge für Komponenten ver- und entsorgungstechnischer Anlagen</li> </ul> |  |                              |   |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computer Aided Engineering:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAD-gestützte Berechnung von Trinkwasser-, Heizungs- und Abwasserrohrnetzen</li> <li>- Durchführung von wärmetechnischen Berechnungen zur Heizlast</li> <li>- Erstellen von Ausführungszeichnungen für versorgungstechnische Anlagen</li> </ul> </li> <li>- Fachexkursion:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachexkursionen zu Herstellern aus dem Bereich Technische Gebäudeausrüstung</li> <li>- Fachvorträge zu aktuellen versorgungstechnischen Fragestellungen</li> </ul> </li> </ul>   |  |                              |   |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung, zusätzliche Exkursionen   |  |                              |   |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b><br><b>Inhaltlich:</b> Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung; CAD-Kenntnisse (AutoCAD)  |  |                              |   |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min); Exkursionsbericht  |  |                              |   |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und Teilnahme an den Exkursionen   |  |                              |   |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |  |                              |   |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |  |                              |   |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Alexander Reinartzl   |  |                              |   |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Skript zur Vorlesung,<br>Software-Dokumentationen  |  |                              |   |              |

| <b>Wissenschaftlich Arbeiten (WARB)</b><br><i>Scientific work</i> |   |                                    |                              |  |              |
|---|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                               | <b>Dauer</b> |
| B-EP-SM07   | 90 h  | 3                                  | 2. Semester                  | Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Wissenschaftlich Arbeiten   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Gruppen á ca. 25 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Begriff wissenschaftliches Arbeiten zu definieren und die wesentlichen Ansatzpunkte der Wissenschaftsdisziplinen zu nennen und einzuordnen</li> <li>- die Kenntnis, Bedeutung und Umsetzung der zentralen wissenschaftlichen Qualitätskriterien darzustellen, zu diskutieren und exemplarisch an Textbeispielen in deutscher und englischer Sprache anzuwenden</li> <li>- den grundsätzlichen Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit inhaltlich und formal beschreiben zu können</li> <li>- die Instrumente des wissenschaftlichen Arbeitens einzusetzen</li> <li>- Quellen auf ihre wissenschaftliche Wertigkeit hin einzuschätzen</li> <li>- wissenschaftliche Daten zu dokumentieren.</li> </ul> |                                    |                              |  |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b><br>Definition von Wissenschaft, Ethische Grundsätze und Qualitätskriterien wissenschaftl. Arbeitens<br>Inhaltlicher und formaler Aufbau von wissenschaftlichen Arbeiten ( z.B., Seminar-, Bachelorarbeit, Veröffentlichungen in Fachzeitschriften)<br>Planung, und Themensuche, Formulierung von Fragestellung und Hypothesen zu wissenschaftlichen Themen und deren Präsentation<br>Quellensuche und Bewertung,<br>Zitieren von Literatur im Text; Vermeiden von Plagiaten;<br>Einführung in die Literaturrecherche am Beispiel der FH Bibliothek (Einbeziehung Bibliothekspersonal)  |                                    |                              |  |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS seminaristischer Vorlesung mit Übungen und kurzen Vorträgen der Studierenden   |                                    |                              |  |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine   |                                    |                              |  |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Präsentation und Ausarbeitung  |                                    |                              |  |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Klausur bestanden  |                                    |                              |  |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                              |  |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |  |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Clemens Wollny   |                                    |                              |  |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch, einzelne Abschnitte in englisch<br><b>Literatur:</b><br>Balzert, H.; Schröder, M.; Schäfer, C., 2011: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L-Verlag, Herdecke, Witten, 2. Auflage   |                                    |                              |  |              |

| <b>Werkstoffkunde (WEST)</b> |   |                                    |                              |   |              |
|------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| <b>Materials Engineering</b> |   |                                    |                              |   |              |
| <b>Kennnummer</b>            | <b>Arbeitsbelastung</b>   | <b>Leistungspunkte</b>             | <b>Studiensemester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                        | <b>Dauer</b> |
| B-EP-PM07                    | 90 h  | 3                                  | 1. Semester                  | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                     | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung   | <b>Kontaktzeit</b><br>2 SWS / 30 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>V: ca. 50 Studierende |              |
| <b>2</b>                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- den strukturellen Aufbau von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen zu erklären und die sich daraus ergebenden Eigenschaften abzuleiten,</li> <li>- die Herstellung unterschiedlicher Werkstoffe zu beschreiben,</li> <li>- Werkstoffprüfverfahren zu erläutern,</li> <li>- geeignete Werkstoffe für Anwendungen in der Prozesstechnik, z. B. im Chemieanlagenbau, auszuwählen</li> </ul>   |                                    |                              |   |              |
| <b>3</b>                     | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen: metallische Bindung, Kristallstrukturen, Gitterfehler, Polymorphie, Gefüge,</li> <li>- Elastische und plastische Verformung: Kaltverfestigung, Rekristallisation,</li> <li>- Legierungen: Legierungsarten, Zustandsdiagramme</li> <li>- Werkstoffprüfverfahren: Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Bruchverhalten, Kerbschlagbiegeprüfung, Härteprüfungen</li> <li>- Chemische Eigenschaften: Korrosion und Korrosionsschutz</li> <li>- Eisenwerkstoffe: Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Roheisen- und Stahlerzeugung, nicht rostende austenitische Edelstähle</li> <li>- Nichteisenmetalle: Aluminium, Magnesium, Kupfer, Titan</li> <li>- Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffe, Glas, Keramische Werkstoffe</li> </ul> |                                    |                              |   |              |
| <b>4</b>                     | <b>Lehrformen</b><br>2 SWS Vorlesung  |                                    |                              |   |              |
| <b>5</b>                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b>   |                                    |                              |   |              |
| <b>6</b>                     | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (je nach Gruppengröße)   |                                    |                              |   |              |
| <b>7</b>                     | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |                                    |                              |   |              |
| <b>8</b>                     | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)   |                                    |                              |   |              |
| <b>9</b>                     | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Gewichtung nach Leistungspunkten   |                                    |                              |   |              |
| <b>10</b>                    | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Weerd Ohling   |                                    |                              |   |              |
| <b>11</b>                    | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Sprache:</b> deutsch<br><b>Literatur:</b><br>Vorlesungsskript<br>H.-J. Bargel, G. Schulze (Hrsg.); Werkstoffkunde, Springer-Verlag, 2000<br>W. Weißbach; Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Verlag Vieweg, 2002   |                                    |                              |   |              |