



**TECHNISCHE HOCHSCHULE  
OSTWESTFALEN-LIPPE**  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES  
AND ARTS

## **Fachbereich**

### **Elektrotechnik und Technische Informatik**

#### **Modulhandbuch für die Bachelorstudiengänge**

**Data Science (B.Sc.)**

**Elektrotechnik (B.Sc.)**

**Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.)**

**Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.)**

**Technische Informatik (B.Sc.)**

## Content Management

| Version | Datum      | Geändert von | Änderung                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0     | 27.07.2020 | Rübner       | Zusammenführung der Modulhandbücher der Bachelorstudiengänge Data Science (Version 1.9), Elektrotechnik und Technische Informatik (Version 4.16), Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (Version 1.4) und Medizin- und Gesundheitstechnologie (Version 1.17) |
| 1.1     | 08.09.2020 | Rübner       | KI / 5286: Modulbeschreibung eingefügt.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.2     | 21.09.2020 | Rübner       | ZT / 4537: Modulbeschreibung korrigiert.<br>AC / 4501: Dozent hinzugefügt.                                                                                                                                                                                                       |

## Inhalt

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Algorithmen und Datenstrukturen (AD / 5183) .....          | 7  |
| Allgemeine und anorganische Chemie (AC / 4501) .....       | 8  |
| Alltagsphysik (AK / 5284) .....                            | 9  |
| Alternative Fahrzeugantriebe (AF / 5157) .....             | 11 |
| Anforderungen an Medizinprodukte (AA / 4524) .....         | 12 |
| Arzneiformung (AR / 4544) .....                            | 13 |
| Angewandte Statistik (AS / 5254) .....                     | 14 |
| Anwendungen des maschinellen Lernens (AL / 5242) .....     | 16 |
| Anwendungsprojekt (AP / 5245) .....                        | 18 |
| Automatisierte mikrobiologische Methoden (AM / 4502) ..... | 19 |
| Bachelorarbeit (BA / --) .....                             | 20 |
| Bautechnik 1 (BT1 / 5277) .....                            | 21 |
| Bautechnik 2 (BT2 / 5278) .....                            | 23 |
| Berufliche Bildung in Schule und Betrieb (BB / 5220) ..... | 24 |
| Betriebswirtschaftslehre (BW / 5174) .....                 | 26 |
| Bildverarbeitung (BV / 5125) .....                         | 28 |
| Biophotonik (BP / 5230) .....                              | 30 |
| Business Intelligence (BI / 5247) .....                    | 31 |
| Codierungsverfahren (CV / 5150) .....                      | 33 |
| Controlling und Finanzierung (CF / 5267) .....             | 35 |
| Datenbanken (DB / 5188) .....                              | 36 |
| Datenerfassung und Datenhaltung 1 (DD1 / 5240) .....       | 38 |
| Datenerfassung und Datenhaltung 2 (DD2 / 5249) .....       | 39 |
| Datensicherheit (DC / 5151) .....                          | 40 |
| Diagnose und Förderung (DF / 5216) .....                   | 42 |
| Diskrete Signalverarbeitung (DS / 5124) .....              | 44 |
| Echtzeit-Datenverarbeitung (EZ / 5193) .....               | 46 |
| Einführung in die Elektronik (EF / 5228) .....             | 48 |
| Elektrische Antriebstechnik (AN / 5199) .....              | 50 |
| Elektrische Energietechnik (EE / 5224) .....               | 52 |
| Elektrische Maschinen (EM / 5128) .....                    | 54 |
| Elektromagnetische Verträglichkeit (EV / 5130) .....       | 55 |
| Elektronik 1 (EL1 / 5198) .....                            | 57 |
| Elektronik 2 (EL2 / 5194) .....                            | 58 |
| Elektronik für Energiemanagement (EL / 5262) .....         | 59 |
| Elektronik für InformatikerInnen (EI / 5201) .....         | 61 |
| Energiewirtschaft, -recht und -politik (EW / 5271) .....   | 63 |
| Entrepreneurship (EP / 5237) .....                         | 65 |
| Entwurf digitaler Systeme (ED / 5116) .....                | 66 |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Entwurf von Kommunikationsprotokollen (EK / 5172) .....      | 68  |
| Erneuerbare Energien (ER / 5269) .....                       | 70  |
| Facility Management (FM / 5272) .....                        | 71  |
| Fluiddynamik (FD / 5264) .....                               | 72  |
| Funksysteme (FS / 5155) .....                                | 73  |
| Gender-Diversity (GD / 5205) .....                           | 74  |
| Geodatenbasierte Informationssysteme (GI / 5243) .....       | 75  |
| Grundgebiete der Elektrotechnik 1 (GE1 / 5104) .....         | 76  |
| Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (GE2 / 5105) .....         | 77  |
| Grundlagen der Elektrotechnik (GE / 5261) .....              | 78  |
| Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (MM / 5233) ..... | 80  |
| Hardware-Design 1 (HD1 / 5132) .....                         | 82  |
| Hardware-Design 2 (HD2 / 5133) .....                         | 83  |
| Hardware eingebetteter Systeme (HE / 5176) .....             | 84  |
| Heiz- und Klimatechnik (HK / 5266) .....                     | 86  |
| Hochfrequenztechnik (HF / 5161) .....                        | 87  |
| Industrielle Pharmazie (IPH / 4045) .....                    | 88  |
| Innovations- und Technologiemanagement (IM / 5207) .....     | 89  |
| Interdisziplinäres Projekt (IP / 5256) .....                 | 90  |
| Klimaschutz (KS / 5268) .....                                | 93  |
| Kommunikationstechnik 1 (KT1 / 5162) .....                   | 94  |
| Kommunikationstechnik 2 (KT2 / 5163) .....                   | 96  |
| Komplexität und Berechenbarkeit (KB / 5203) .....            | 98  |
| Künstliche Intelligenz (KI / 5286) .....                     | 99  |
| Leistungselektronik (LE / 5134) .....                        | 100 |
| Managementkompetenz (MK / 5175) .....                        | 102 |
| Maschinelles Lernen (ML / 5211) .....                        | 104 |
| Maschinennahe Vernetzung (MV / 5137) .....                   | 106 |
| Mathematik 1 (MA1 / 5100) .....                              | 108 |
| Mathematik 2 (MA2 / 5101) .....                              | 110 |
| Mathematik 3 (MA3 / 5102) .....                              | 112 |
| Mathematik 4 (MA4 / 5103) .....                              | 113 |
| Mathematik für Datenwissenschaften 1 (MF1 / 5238) .....      | 114 |
| Mathematik für Datenwissenschaften 2 (MF2 / 5239) .....      | 115 |
| Mathematik für Energiemanagement 1 (ME1 / 5257) .....        | 117 |
| Mathematik für Energiemanagement 2 (ME2 / 5258) .....        | 118 |
| Mediendesign (MN / 5246) .....                               | 119 |
| Medienrecht (MC / 5248) .....                                | 120 |
| Medizinische Diagnostik (MD / 4520) .....                    | 121 |
| Medizinische Räume (MR / 4522) .....                         | 122 |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Medizinische Werkstoffe (MW / 5235) .....                             | 123 |
| Menschzentrierte Systemgestaltung (MZ / 5232) .....                   | 124 |
| Messtechnik (MT / 5214) .....                                         | 126 |
| Messtechnikpraktikum (MP / 5225) .....                                | 127 |
| Mikrobiologie Grundlagen und Hygiene (MG / 4508) .....                | 128 |
| MINT in Praxis und Lehre (MI / 5204) .....                            | 130 |
| Mobile Systeme (MO / 5144) .....                                      | 131 |
| Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme (MS / 5285) ..... | 132 |
| Numerische Mathematik (NM / 5187) .....                               | 134 |
| Objektorientierte Analyse und Design (OA / 5189) .....                | 135 |
| Optische Übertragungstechnik und Sensorik (OS / 5212) .....           | 137 |
| Photovoltaik (PV / 5274) .....                                        | 139 |
| Physik 1 (PH1 / 5114) .....                                           | 141 |
| Physik 2 (PH2 / 5115) .....                                           | 143 |
| Physik für Energietechnik (PY / 5259) .....                           | 145 |
| Physik für Medizintechnik (PF / 5229) .....                           | 146 |
| Physiologie und Pharmakologie (PPH / 4048) .....                      | 148 |
| Polymere und Biomaterialien (PB / 4511) .....                         | 149 |
| Praktikum für Lehramt an Berufskollegs (PL / 5221) .....              | 151 |
| Produktdesign und Ergonomie (PD / 5234) .....                         | 153 |
| Programmiersprachen 1 (PS1 / 5179) .....                              | 154 |
| Programmiersprachen 2 (PS2 / 5180) .....                              | 156 |
| Programmiersprachen für Energiemanagement (PS / 5260) .....           | 158 |
| Programmierung eingebetteter Systeme (PE / 5110) .....                | 160 |
| Projektarbeit (PA / 5226) .....                                       | 162 |
| Projektarbeit (PA / 5236) .....                                       | 163 |
| Projektwoche (PW / 5223) .....                                        | 164 |
| Prozessanalytische Technologien (PT / 4543) .....                     | 165 |
| Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik (RS / 5158) .....     | 166 |
| Rechnernetze (RN / 5190) .....                                        | 168 |
| Rechnerorganisation und Betriebssysteme (RO / 5167) .....             | 170 |
| Regelung elektrischer Antriebe (RA / 5141) .....                      | 172 |
| Regelungstechnik 1 (RT1 / 5152) .....                                 | 174 |
| Regelungstechnik 2 (RT2 / 5153) .....                                 | 176 |
| Sensortechnik (ST / 5142) .....                                       | 178 |
| Signale und Systeme (SY / 5200) .....                                 | 180 |
| Simulation elektronischer Schaltungen (SL / 5196) .....               | 182 |
| Soft Skills and Management Training (SO / 5241) .....                 | 183 |
| Software-Design (SD / 5181) .....                                     | 185 |
| Software-Lifecycle-Management (SM / 5169 / 5255) .....                | 187 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| Software-Qualitätsmanagement (SQ / 5149) .....                    | 189 |
| Sozial- und Methodenkompetenzen (SN / 5283) .....                 | 191 |
| Special Topics of Data Science (SC / 5250) .....                  | 193 |
| Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik (SU / 5208) .....   | 194 |
| Spezielle Gebiete der Datenwissenschaften (SG / 5251) .....       | 195 |
| Spezielle Gebiete der Elektronik (SE / 5146) .....                | 196 |
| Spezielle Gebiete der Energietechnik (SZ / 5270) .....            | 197 |
| Spezielle Gebiete der Informatik (SI / 5195) .....                | 198 |
| Spezielle Gebiete der Kommunikationstechnik (SK / 5143) .....     | 199 |
| Spezielle Gebiete der Softwaretechnik (SS / 5147) .....           | 200 |
| Strömungsmaschinen (SR / 5276) .....                              | 201 |
| Studienarbeit (SA / 5210) .....                                   | 202 |
| Systemprogrammierung eingebetteter Systeme (SP / 5145) .....      | 203 |
| Technikdidaktik (TD / 5217) .....                                 | 204 |
| Technische Mechanik und Modellierung (TM / 5263) .....            | 205 |
| Technisches Englisch (TE / 5173 / 5252) .....                     | 207 |
| Tech Startup (TS / 5253) .....                                    | 208 |
| Thermodynamik 1 (TK1 / 5265) .....                                | 210 |
| Thermodynamik 2 (TK2 / 5273) .....                                | 211 |
| Unterricht und allgemeine Didaktik (UD / 5215) .....              | 212 |
| User Experience & Interaction Design (UE / 5231) .....            | 214 |
| Vernetzung in Fahrzeugen (VN / 5170) .....                        | 216 |
| Verteilte Systeme (VS / 5171) .....                               | 217 |
| Vertiefung Bauorganisation (VB / 5279) .....                      | 219 |
| Vertiefung Bauphysik (VY / 5280) .....                            | 220 |
| Vertiefung digitales Entwerfen (VD / 5244) .....                  | 221 |
| Vertiefung Elektrotechnik (VT / 5126) .....                       | 222 |
| Vertiefung Hochfrequenztechnik (VH / 5164) .....                  | 223 |
| Vertiefung Kommunikation (VO / 5282) .....                        | 224 |
| Vertiefung Konstruktion und Ausbau – Bauschäden (VK / 5281) ..... | 226 |
| Vertiefungspraktikum (VP / 5118) .....                            | 227 |
| Wärmekraftwerke (WK / 5275) .....                                 | 229 |
| Weitverkehrsnetze (WV / 5148) .....                               | 230 |
| Zellkulturtechnik (ZT / 4537) .....                               | 232 |
| Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen .....                           | 234 |

## Algorithmen und Datenstrukturen (AD / 5183)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Algorithmen und Datenstrukturen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: AD FNR: 5183 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Philipp Bruland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Philipp Bruland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen wichtige Algorithmen und Datenstrukturen und können sie typischen Aufgabenstellungen zuordnen. Ihnen ist der Zusammenhang zwischen Wahl von Algorithmus/Datenstruktur und dem Laufzeitverhalten der Implementierung bekannt. Sie kennen Methoden zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Algorithmen und können diese bei der Entwicklung anwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Algorithmische Grundkonzepte, Sortieralgorithmen, Arrays & Listen, Laufzeitanalyse, Suchverfahren, Bäume und Suche in Bäumen, Graphen, Tiefen- und Breitensuche, Queues & Stacks, Kürzeste-Wege-Algorithmen, Algorithmenparadigmen (Greedy-Algorithmen, Divide & Conquer, dynamische Programmierung).<br><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen und Datenstrukturen werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z. T. vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.<br><b>Praktikum:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen und Datenstrukturen werden z. T. in C implementiert. Die Laufzeiten der Implementierungen werden verglichen. Die Implementierungen werden vom Dozenten mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Literatur:                                                         | Cormen, T. H.; Leerson, C. E.; Rivest, R. L.: Introduction to Algorithms 2e. MIT Press, 2001.<br>Ottmann, T.; Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Spektrum Akademischer Verlag, 2002.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |

## Allgemeine und anorganische Chemie (AC / 4501)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Allgemeine und anorganische Chemie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: AC FNR: 4501 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Zapp                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Zapp, Dr. Jörg Tachil                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stand: 21.09.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Verständnis grundlegender allgemeiner chemischer Reaktionen und chemischer Zusammenhänge; Kenntnis allgemeiner anorganischer Konzepte; Fähigkeit, einfache chemische Reaktionsgleichungen aufzustellen; Anwendung chemischer Grundgesetze bei Berechnungen von Stoffumsätzen, Löslichkeiten und pH-Werten |                    |
| Inhalt:                                                            | Chemische Grundgesetze, Nomenklatur chemischer Verbindungen, Atombau, Periodensystem der Elemente, Chemische Bindung, Chemische Reaktionen; chemisches Gleichgewicht, Löslichkeit, Fällungsreaktionen, Säuren und Basen, Oxidation und Reduktion, Chemie ausgewählter Elemente;                           |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, Dauer 80 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Literatur:                                                         | Skript zur Vorlesung<br>Brown, T. L, LeMay, H. E., Bursten, B. E.: Chemie. Studieren kompakt. Pearson, 2011.<br>Mortimer, C. E., Müller, U: Chemie. Das Basiswissen der Chemie, 9. Aufl. Thieme, 2007.                                                                                                    |                    |

## Alltagsphysik (AK / 5284)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Alltagsphysik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: AK FNR: 5284 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Dr. rer. nat. Nils Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Dozent(in):                                                        | Dr. rer. nat. Nils Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Stand: 17.02.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B. Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B. Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B. Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B. Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul im Anwendungsmodul Mensch-Maschine-Interaktion<br>Technische Informatik (B. Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a><br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld folgende Module absolviert zu haben: in allen genannten Studiengängen „Mathematik 1-2“; in den Studiengängen Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B. Sc.) und Technische Informatik (B. Sc.) „Programmiersprachen 2“; im Studiengang Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B. Sc.) „Programmiersprachen für Energiemanagement“; im Studiengang Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) „Physik für Medizintechnologie“ sowie „Allgemeine und anorganische Chemie“; in den Studiengängen Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.) „Physik 1“; im Studiengang Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B. Sc.) „Physik für Energietechnik“ |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte relevante Phänomene aus Alltag, Natur, Mensch, Technik, Labor, Umwelt/Umgebung, Beruf und Mobilität naturwissenschaftlich einzuordnen und sowohl qualitativ wie auch mathematisch-quantitativ zu beschreiben. Sie können zum einen die Kernaspekte eines solchen Phänomens zur modellhaften, wissenschaftlichen Beschreibung angeben sowie zum anderen die Grenzen solcher Einschätzungen realistisch benennen. Darüber hinaus können sie ihre erlangte methodische und fachliche Kompetenz auch auf neue und unbekannte, ähnliche Fragestellungen und Gegebenheiten erfolgreich anwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Geschichte und Grundlagen, Energie und Umwandlungen, der Mensch und Organismen sowie Biophysik, Mobilität und Haushalt, Kreisläufe und Funktionsweisen in Natur und Technik, kleine Teilchen und Nanoskala, Sonnenlicht und Strahlung, Ubiquität von Temperatur und                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Wärmetransport, Alltagsphänomene und "Life Hacks", Physik und Intuition, Naturgesetze und Universum, Realität und Fiktion, Daten und Modellbildung</p> <p><b>Übung:</b> In der Übung werden Übungsaufgaben besprochen und bearbeitet, um die Inhalte der Vorlesung sowohl qualitativ als auch quantitativ begreifbar zu machen und zu erfassen.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Medienformen:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur:                      | <p>Vogel, "Gerthsen Physik", Springer</p> <p>Frings, Müller, "Biologie der Sinne", Springer Spektrum</p> <p>Munroe, Pannowitsch, "What if? Was wäre wenn?", Penguin Verlag</p> <p>Mathelitsch, Thaller, "Physik des Sports", Wiley-VCH</p> <p>Dietrich, Wiesner, "Biophysik", Buchner</p>                                                              |

## Alternative Fahrzeugantriebe (AF / 5157)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Alternative Fahrzeugantriebe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: AF FNR: 5157 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a><br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse in Physik und Elektrotechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über unkonventionelle elektrische Fahrzeugantriebe einschließlich der Fahrzeuggesamtkonzepte (Hybrid- und Elektrofahrzeuge) und der wichtigsten Fahrzeugkomponenten.                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Grundlagen der unkonventionellen Fahrzeugantriebe (elektrische Hybridantriebe, Elektrofahrzeuge), Grundlagen der Fahrzeugelektronik, Fahrdynamik, Verbrennungsmotor und Getriebe, elektrische Energiespeicher, elektrische Antriebe in Fahrzeugen, Fahrzeuggesamtkonzept, Primärenergiequellen.<br><b>Übung:</b> In den Übungen wird der in der Vorlesung vermittelte Stoff anhand von Übungsaufgaben vertieft, die aus der Praxis abgeleitet wurden. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur oder mündliche Prüfung, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Literatur:                                                         | Husain, I.: Electric and Hybrid Vehicles - Design Fundamentals. CRC Press, 2003.<br>Stan, C.; Cipolla, G.: Alternative Propulsion Systems for Automobiles. Expert-Verlag, 2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

## Anforderungen an Medizinprodukte (AA / 4524)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Anforderungen an Medizinprodukte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: AA FNR: 4524 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Dozent(in):                                                  | Dr. Felix Weiland, Dr. Regine Lümen, Martin Loch, Robert Achtstetter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                     | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 20.04.2020  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden haben einen Einblick in die rechtlichen Bestimmungen innerhalb ihres späteren Berufsfeldes gewonnen. Sie verfügen über ein fundiertes Wissen hinsichtlich der Anforderungen an Medizinprodukte vor dem Hintergrund aktuell geltender Normen. Durch die erworbenen Kenntnisse können die Studierenden den Transfer leisten, ihre intellektuell erworbenen Kenntnisse praxisbezogen anzuwenden und in den Übungen zu vertiefen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Inhalt:                                                      | Inhalte: Medizinprodukte, Definition und allgemeine Anforderungen (EU Richtlinien, Medical Device Directive(s), Medizinproduktegesetz,...), Qualität und allgemeine Qualitätsmanagementkonzepte (z.B.: DIN ISO 9000 und DIN ISO 9001, ISO 9004), Qualitätsmanagement Systeme für Medizinprodukte (z.B.: DIN ISO 13485 und CFR 820), Risikomanagement (DIN 14971), Entwicklung von Medizinprodukten, Produktion und Prozesskontrolle gemäß cGMP (...dito), Lieferantenmanagement, Korrektur – und Verbesserungsmanagement, GmP konforme Produktionsanlagen, Prozess- und Methodenvvalidierung, Datenschutz (Verfügbarkeit, Integrität, Verbindlichkeit, Vertraulichkeit), Behördenanforderungen und behördliche Inspektionen. In der Übung werden Praxisbeispiele behandelt. |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Ausarbeitung mit Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Medienformen:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Literatur:                                                   | Neben den in der Modulbeschreibung genannten Normen:<br><br>Harer, J., Anforderungen an Medizinprodukte – Praxisleitfaden für Hersteller und Zulieferer, 2., überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München 2014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |

## Arzneiformung (AR / 4544)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Arzneiformung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: AR FNR: 4544 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                        | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Stand: 25.02.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Eng.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                         | Kenntnis über Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen<br>Kenntnis genereller Aspekte der Arzneiformung sowie über Grund- und Hilfsstoffe in der Arzneiformung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Inhalt:                                                         | Vorlesung: 1) Pulvertechnologie, insbesondere Verfahren zur Partikelgrößenbestimmung, 2) Granulationsverfahren, unter besonderer Berücksichtigung eingesetzter Hilfsstoffe, 3) Aufbau von Apparaten für pharmazeutische Granulationen, 4) Tabletten, insbesondere Mechanismus der Tablettierung, Hilfsstoffe zur Tablettierung, 5) Instrumentierte Tablettenpressen, 6) Überzogene Formen, insbesondere Hilfsstoffe für Filmüberzugsverfahren, 7) Apparative Umsetzung der Filmüberzugsverfahren, insbesondere prozessorientierte Betrachtung<br>Praktikum: 1) Granulierung im Wirbelschichttrockner, 2) Tablettierung auf einer Exzenterpresse, Ermittlung prozessrelevanter Kennzahlen, 3) Herstellung und Charakterisierung von Filmtabletten |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                    | Mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Medienformen:                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Literatur:                                                      | Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie. Ullstein-Mosby.<br>Bauer, K. H., Frömming, K. H., Führer, C.: Pharmazeutische Technologie. Thieme<br>Kutz, G., Wolff, A.: Pharmazeutische Produkte und Verfahren. Wiley-VCH.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |

## Angewandte Statistik (AS / 5254)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Angewandte Statistik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: AS FNR: 5254 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                     | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.), Mechatronik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1 und 2“ sowie „Mathematik für Energiemanagement 1“</li> </ul>                                                                      |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden können erste Datenexplorationen durchführen und Daten mit einfachen Mitteln visuell aufbereiten. Sie können typische Probleme in der Datenaufbereitung lösen. Sie kennen und verstehen gängige statistische Methoden für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen und können diese in praktischen Situationen anwenden. Sie können Tests basierend auf Daten durchführen und Werte basierend auf Daten schätzen. Sie verstehen das Treffen von optimalen Entscheidungen. Insbesondere können Sie ihre Statistikkenntnisse mit Hilfe von Statistiksoftware auf Datensätze anwenden. |                    |
| Inhalt:                                                      | Umgang mit Daten, insb. <ul style="list-style-type: none"> <li>- grafische Darstellung,</li> <li>- Berechnung wichtiger Kenngrößen,</li> <li>- einfache Statistiken und</li> <li>- gute Praxis.</li> </ul> Lokale Optima von Funktionen mit endlich-dimensionalem Definitionsbereich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie zur Abbildung von Modellannahmen. Anwendung auf Schätz-, Test- und Entscheidungstheorie.</p> <p>Den Studierenden werden Übungsaufgaben zur Vertiefung des Wissens und zur Problemlösungskompetenz ausgegeben. Diese Übungen sind sowohl theoretisch wie auch praktisch, und werden teilweise mit Hilfe von Computersoftware gelöst.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Literatur:                      | <p>Steland, A: Basiswissen Statistik</p> <p>Assenmacher, W.: Descriptive Statistik</p> <p>Groß, J.: Grundlegende Statistik mit R</p> <p>Jaynes, E.T.: Probability Theory: The Logic of Science</p> <p>Kruschke, J: Doing Bayesian Data Analysis</p>                                                                                                                                  |

## Anwendungen des maschinellen Lernens (AL / 5242)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Anwendungen des maschinellen Lernens</b> Kzz.: AL FNR: 5242                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr. Burkhard Wrenger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr. Burkhard Wrenger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sprache:                                                        | Deutsch Stand: 15.07.2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studierende können Anwendungsszenarien für Data Science-Ansätze identifizieren und Lösungsansätze entwickeln</li> <li>Sie sind in der Lage, passende Algorithmen auszuwählen, Konzepte zu entwickeln und zu implementieren</li> <li>Die Studierenden können die implementierten Lösungen in den Anwendungsfeldern einsetzen und die Ergebnisse aufbereiten.</li> <li>Sie können die im Modul erworbenen Kompetenzen auf neue Anwendungsfelder übertragen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| Inhalt:                                                         | <p><b>Vorlesung:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorstellung der Anwendungsfelder Umwelt, Ressourcen, Versorgung, Industrie 4.0 und Finanzen.</li> <li>2. Analyse der Daten</li> <li>3. Entwicklung der Zielfragestellungen und der Lösungsansätze</li> <li>4. Mögliche Softwaresysteme und Anwendungsbibliotheken für Data Science- Fragestellungen</li> <li>5. Aufgabenspezifische Implementierung in den Anwendungsfeldern</li> <li>6. Interpretation der Ergebnisse</li> <li>7. Übertragen des Vorgehens auf neue Anwendungsfelder</li> </ol> <p><b>Übung:</b><br/>Die in der Vorlesung erarbeiteten Konzepte werden im Selbststudium implementiert, getestet und die Ergebnisse aufbereitet.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Medienformen:                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | <p>Joel Grus: Einführung in Data Science – Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python. O'Reilly, 1. Auflage, Heidelberg, 2016.</p> <p>Stuart Russel, Peter Norvig: Künstliche Intelligenz – Ein moderner Ansatz. PEARSON Studium, 3. Auflage, München, 2012.</p> <p>Andreas C. Müller, Sarah Guido: Einführung in Machine Learning mit Python. O'Reilly, Heidelberg, 2017.</p> <p>Francesco Palumbo, Angela Montanari, Maurizio Vichi: Data Science – Innovative Developments in Data Analysis and Clustering. Springer, Heidelberg, 2017.</p> <p>Miroslav Kubat: An Introduction to Machine Learning. Springer, Heidelberg, 2017</p> |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Anwendungsprojekt (AP / 5245)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Anwendungsprojekt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kzz.: AP FNR: 5245 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                     | Lehrende aus den Anwendungsmodulen „Smart Cities and Smart Environments“, „Automation and Production“ und „Business Intelligence and Media“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                        | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Projektarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 108 h Präsenz- und 162 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 9 CR / 270 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | Ziel des Anwendungsprojekts ist eine Kompetenzsteigerung durch Praxis in einem von den Studierenden gewählten Themengebiet aus einem der drei Anwendungsmodule „Smart Cities and Smart Environments“, „Automation and Production“ und „Business Intelligence and Media“. Durch Einbettung in das dritte Semester wird gewährleistet, dass sich die Studierenden bereits zu Beginn der Anwendungsmodule intensiv in wissenschaftliche Arbeitsmethoden einüben. Zugleich erreichen die Studierenden aufgrund einer konzentrierten Bearbeitung eine Zunahme praxisnaher Methoden- und Fachkompetenz, die auch auf andere Themengebiete anwendbar ist. |                    |
| Inhalt:                                                         | Die individuell aus einem der drei Anwendungsmodule gewählte Themenstellung knüpft an ein laufendes Projekt der Hochschule an und enthält somit einen hohen Aktualitätsbezug. Gemeinsam ist den Projekten, dass sie die Arbeit mit realen Daten ermöglichen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, siehe § 22 der Prüfungsordnung. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Medienformen:                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Literatur:                                                      | Ist allgemein zur Einarbeitung nicht konkretisierbar, wird speziell bekanntgegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |

## Automatisierte mikrobiologische Methoden (AM / 4502)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Automatisierte mikrobiologische Methoden</b> Kzz.: AM FNR: 4502                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr. rer. nat. Barbara Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr. rer. nat. Barbara Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sprache:                                                        | Deutsch Stand: 04.10.2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 3 SWS<br>Praktikum / 1 SWS<br>ggf. als Blockveranstaltung am Ende des WS im vorlesungsfreien Zeitraum!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br>Siehe zudem § 24 Abs. 4 der BPO-MGT-17: „Zum Praktikum im Fach „Automatisierte mikrobiologische Methoden“ (Fachnr. 4502) kann nur zugelassen werden, wer die Prüfung im Fach „Mikrobiologie: Grundlagen und Hygiene“ (Fachnr. 4508) bestanden hat oder bis zu einem vom Prüfungsausschuss festgesetzten Termin besteht.“<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                               |
| Lernziele, Kompetenzen:                                         | Grundlagen von schnellen und automatisierten mikrobiologischen Nachweis- und Identifizierungsverfahren; im Fokus steht der schnelle Nachweis und die Identifizierung pathogener Bakterien; Bewertung von Befunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Inhalt:                                                         | <b>Vorlesung:</b> Vorstellung ausgewählter mikrobiologischer Nachweisverfahren; molekularbiologische Methoden: PCR / Real-time PCR, In-situ-Hybridisierung; serologische Verfahren (Antigen-/Antikörpertests, Lateral flow assays), kulturelle Schnellverfahren (Impedanz, BioLumix-System), optische Schnellverfahren (Durchflusszytometrie, Fluoreszenzmikroskopie (Vermicon Gensonden)); automatisierte Identifizierungsverfahren (Sequenzierung, MALDI-TOF MS)<br><b>Praktikum:</b> Durchführung von Versuchen an z. B. folgenden Geräten: PCR, Real-Time PCR, Bax PCR, Mini Vidas, Fluoreszenzmikroskop, 3M Molekulares Detektionssystem. |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, Dauer 60 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Medienformen:                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Literatur:                                                      | Wird in den Veranstaltungen bekanntgegeben!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Bachelorarbeit (BA / --)**

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Bachelorarbeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kzz.: BA FNR: keine |
| Semester:                                                          | 6. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Angebotshäufigkeit:                                                | keine Beschränkung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | der/die Erstprüfende                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Dozent(in):                                                        | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch oder englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | eigenständige Untersuchung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 360 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 12 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | Siehe § 26 der Bachelorprüfungsordnung Data Science (B.Sc.)<br>Siehe § 27 der Bachelorprüfungsordnung Elektrotechnik (B.Sc.)<br>Siehe § 27 der Bachelorprüfungsordnung Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.)<br>Siehe § 26 der Bachelorprüfungsordnung Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.)<br>Siehe § 26 der Bachelorprüfungsordnung Technische Informatik (B.Sc.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden erwerben mit der Bachelorarbeit die Kompetenz, fächerübergreifend die bisher im Studium erworbenen fachlichen Einzelkenntnisse und Einzelfähigkeiten anzuwenden. Sie erwerben die Kompetenz, wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Dadurch werden praktische Erfahrungen erworben und die Methoden- und Fachkompetenz hinsichtlich der praxisnahen Anwendung vertieft. Aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellungen können bestimmte Methoden- und Fachkompetenzen in besonderer Weise vertieft oder erworben werden.<br>Im Rahmen der Bachelorarbeit erwerben die Studierenden die Methodenkompetenz, die einzelnen Prozessschritte einer umfangreicheren Projektabwicklung anzuwenden. |                     |
| Inhalt:                                                            | richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Schriftlicher Bericht, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Medienformen:                                                      | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Literatur:                                                         | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |

## Bautechnik 1 (BT1 / 5277)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Bautechnik 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kzz.: BT1 FNR: 5277 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dipl.-Ing. Jens-Uwe Schulz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dipl.-Ing. Jens-Uwe Schulz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Stand: 15.10.2019   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Tragkonstruktionen, deren Materialeien und Primärenergieanteile</li> <li>• Aufbau von Tragsicherheitsnachweisen</li> <li>• Kenntnis über die für die Planung und für die Bauvorlage wesentlichen Gesetze des öffentlichen Baurechts</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung der wesentlichen Gesetze und Verordnungen im öffentlichen Baurecht</li> <li>• Kenntnisse zu Brandschutzanforderungen und Gebäudeklassen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Inhalt:                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Statik</li> <li>• Bemessungsnormen für Stahlbetonbau, Stahlbau, Verbundbau, Holzbau und Mauerwerksbau</li> <li>• Lastnahmen für typische Gebäude</li> <li>• Überblick typischer Tragkonstruktionen</li> <li>• Primärenergieverbräuche typischer Tragkonstruktionen</li> <li>• Planungsrecht / Öffentliches Baurecht</li> <li>• Baugenehmigungsverfahren</li> <li>• rechtliche Grundlagen und Methoden zur Anwendung in städtebaulichen Verfahren, Bauleitplanverfahren bzw. Objektplanungen</li> <li>• Darstellungsmöglichkeiten von Planungsabsichten in einem Bebauungsplan gemäß Baunutzungs- und Planzeichenverordnung</li> <li>• Städtebauliche Kennzahlen, Dichte</li> <li>• Grundlagen der Brandlehre</li> <li>• Bauordnungsrechtliche Grundlagen des Brandschutzes</li> <li>• Schutzziele des Brandschutzes</li> <li>• Bestandteile des Brandschutzes</li> <li>• Brandschutzanforderungen und Gebäudeklassen</li> <li>• Bauprodukte und Bauarten und deren brandschutztechnische Klassifizierung</li> <li>• Schutzziele des Brandschutzes</li> <li>• Bestandteile des Brandschutzes</li> <li>• Brandschutzkonzepte</li> </ul> |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatur:    | <ul style="list-style-type: none"><li>• BauO NRW</li><li>• MBO</li><li>• Schulz, J.-U.: Bautechnik - Grundlagen Tragkonstruktion und Brandschutz. Skript zum Modul</li><li>• Herrmann; H.; Krings, W.: Kleine Baustatik. Grundlagen der Statik und Berechnung von Bauteilen. 18. Auflage, Springer-Vieweg Verlag, 2017 (als PDF Dokument in der digitalen Bibliothek der HS-OWL)</li><li>• Vismann, U. (Hrsg.): Wendehorst. Bautechnische Zahlentafeln. 36. Auflage, Springer-Vieweg Verlag, 2018 (als PDF Dokument in der digitalen Bibliothek der HS-OWL)</li><li>• Vismann, U. (Hrsg.): Wendehorst. Beispiele aus der Baupraxis. 6. Auflage, Springer-Vieweg Verlag, 2017 (als PDF Dokument in der digitalen Bibliothek der HS-OWL)</li></ul> |

## Bautechnik 2 (BT2 / 5278)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Bautechnik 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz.: BT2 FNR: 5278 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof.'in Dr.-Ing.'in Susanne Schwickert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Dozent(in):                                                     | Prof.'in Dr.-Ing.'in Susanne Schwickert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 15.10.2019   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld „Bautechnik 1“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | Die Ziele baukonstruktiven Handelns werden begründet. Der Aufbau eines Gebäudes und seiner Baukonstruktionen aus Baumaterialien, Komponenten und Systemen werden anhand einfacher Beispiele verstanden und zeichnerisch dargestellt. Der Aufbau eines Gebäudes in verschiedenen Bauweisen, insbesondere seiner Baukonstruktionen sowie deren Beziehungen zu Teilen des Gebäudeausbaus und zu bauphysikalischen Fragestellungen, werden erfasst. Erlernen von zeitgemäßen baukonstruktiven und materialtechnischen Zusammenhängen.<br>Einblick in die bauphysikalischen Zusammenhänge von Wärme und Feuchtigkeit. Einblick in die Wechselwirkungen von technischen Erfordernissen zur Konstruktion von Bauteilen und zum Gebäudeentwurf. Erlangung von technischem Verständnis im Bereich Gebäude, Energieeinsatz und Materialqualität. |                     |
| Inhalt:                                                         | Ein- und mehrschalige Wandkonstruktionen im Mauerwerksbau, Grundlagen des Stahlbeton-, Stahl- und Holzbaus: Wand-, Boden-, Decken-, Dachkonstruktionen. Öffnungen in Außenwandkonstruktionen; Wärme-, feuchteschutztechnische und raumklimatische Grundlagen und Behaglichkeitskriterien, normativer und gesetzlicher Wärmeschutz im Hochbau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Medienformen:                                                   | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Literatur:                                                      | Frick, Knöll: Baukonstruktionslehre I und II,<br>Lutz, Jenisch, Klopfer: Lehrbuch der Bauphysik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |

## Berufliche Bildung in Schule und Betrieb (BB / 5220)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Berufliche Bildung in Schule und Betrieb</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: BB FNR: 5220 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Svenja Claes (Staatsexamen BK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Dozent(in):                                                        | Svenja Claes (Staatsexamen BK), Thomas Weber (Staatsexamen), Dr. Claudia Mertens (Staatsexamen GyGe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Stand: 20.04.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <p>Wissen:</p> <p>Die Studierenden kennen die spezifischen institutionellen und organisatorischen Strukturen des beruflichen Bildungssystems und die didaktischen Ausrichtungen.</p> <p>Sie kennen Instrumente, Methoden und Medien der schulischen und der betrieblichen Berufsbildung.</p> <p>Verstehen:</p> <p>Sie vergleichen auf das Berufsbildungssystem bezogene Reformansätze. Sie verwenden wissenschafts- und handlungspropädeutische Methoden zur Gestaltung von interdisziplinären und biographischen Lehr-Lernsituationen.</p> <p>Analysieren:</p> <p>Sie analysieren die sozial-ökonomischen Rahmenbedingungen der betrieblichen Bildungsarbeit, bestimmen Aufgabenanforderungen und wählen Problemlösestrategien aus. Sie lösen Aufgaben der betrieblichen Bildungsarbeit (z.B. Bedarfsermittlung, Zielgruppenanalyse, Angebotsentwicklung, Evaluation) mit Konzepten und Instrumenten.</p> <p>Bewerten:</p> <p>Sie schätzen die Rahmenbedingungen und Strukturen des professionellen Handlungsfeldes, sowie die aktuellen und perspektivischen Lebens- und Arbeitsbedingungen ihrer Adressaten ein und berücksichtigen diese bei professionellen Entscheidungen.</p> |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalt:                         | Beruflichkeit; Berufliches Bildungssystem (Duales System, Schulberufssystem; Übergangssystem; Weiterbildungssystem); Instrumenten- und Methodenspektrum der schulischen und betrieblichen Berufsbildung; Handlungsorientierung; Lernfeldkonzept; Probleme und Reformansätze;                                                                                                |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder Ausarbeitung, jeweils benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur:                      | Riedl, A.: Didaktik der beruflichen Bildung. Franz Steiner Verlag, 2001<br>Bonz, B. (Hrsg.): Didaktik und Methodik der beruflichen Bildung. Berufsbildung konkret (Band 10). Schneider, 2009<br>Nickolaus, R.; Reinisch, H.; Tramm, T. (Hrsg.): Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Klinkhardt, 2010<br>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. |

## Betriebswirtschaftslehre (BW / 5174)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Betriebswirtschaftslehre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: BW FNR: 5174 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- und Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. habil. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. habil. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 25.05.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. oder 6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. oder 6. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden erwerben die Fachkompetenz, die Betriebswirtschaftslehre in die Gesellschaftswissenschaften einzuordnen, verschiedene Rechtsformen von Unternehmen zu unterscheiden und die Organisationsformen des Rechnungswesens zu erkennen. Dies versetzt die Studierenden in die Lage, den Wertfluss im Unternehmen zu beurteilen und darzustellen. Die Studierenden können Methoden zur Kostenkalkulation anwenden und kritisch beurteilen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Unterscheidung zwischen BWL (Betriebswirtschaftslehre) und VWL (Volkswirtschaftslehre), Rechtsformen von Unternehmen, Unterschiede Personen/Kapitalgesellschaften, öffentliche Unternehmensformen. Grundzüge des externen Rechnungswesens, Inventur-Inventar-Bilanz, Verbuchung einfacher Geschäftsvorfälle, Bewertungsansätze in der Bilanz, Abschreibungsverfahren, Jahresabschluss, Gewinn-/ Verlustrechnung, Anhang zur Bilanz. Gewinnermittlungsrechnungen einzelner Rechtsformen. Interne Rechnungslegung, Betriebsbuchhaltung/Kostenrechnung, Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung, Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation), Kostenträgerzeitrechnung (Betriebsergebnisrechnung), fixe/proportionale Kosten.<br><b>Übung:</b> Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte. Anhand von Beispielen werden die Vorlesungsinhalte in praktischen Anwendungen umgesetzt. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Tafel, Folien, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur:    | <p>Eisele, W.: Technik des betrieblichen Rechnungswesens. 8. Aufl. Vahlen, 2011. Heinen, Edmund: Industriebetriebslehre. Gabler, 1991.</p> <p>Kilger, W. et al.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung. 13. aktual. Aufl. Gabler, 2012.</p> <p>Schmolke, S., Deitermann, M.: Industrielles Rechnungswesen. 41. überarb. Aufl. Winklers, 2012.</p> <p>Wöhe, G.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 24. überarb. Aufl. Vahlen, 2010.</p> |

## Bildverarbeitung (BV / 5125)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Bildverarbeitung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: BV FNR: 5125 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Volker Lohweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Volker Lohweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand: 31.01.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b><br>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Science (B.Sc.): „Mathematik 1, 2“, „Mathematik für Datenwissenschaften 1, 2“ sowie „Programmiersprachen 1, 2“</li> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Programmiersprachen 1, 2“ sowie „Entwurf digitaler Systeme“</li> <li>• Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Programmiersprachen 1, 2“</li> <li>• Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Elektronik für InformatikerInnen“, „Programmiersprachen 1, 2“ sowie „Entwurf digitaler Systeme“</li> </ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <b>Wissen:</b> Die Studierenden können verschiedene Konzepte der Bildverarbeitungskette wiedergeben und Methoden der Mustererkennung angeben.<br><b>Verstehen:</b> Lernende können Sachverhalte erklären, Beispiele, wie u.a. 2D-Filterung oder Erkennung von Mustern, anführen, Aufgabenstellungen interpretieren und ein Problemstellungen in eigenen Worten wiedergeben.<br><b>Anwenden:</b> Sie sind in der Lage, die Methodenkompetenz bei verschiedenen Aufgabenstellungen im Fachgebiet anzuwenden. Im Praktikum werden die Methoden angewendet und Aufgaben selbständig gelöst.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Grundlagen der Bildverarbeitung, physiologische Aspekte, Punktoperationen, ikonische Bildverarbeitung, Vorverarbeitung und Filterung, Morphologie, Segmentation, objektorientierte Bildverarbeitung, Grundlagen der Mustererkennung und Klassifikation, Fuzzy-Systeme.<br><b>Praktikum:</b> Programmieren von Algorithmen mit JAVA unter ImageJ. Die Laborausarbeitungen werden von Dozenten mit Studierenden diskutiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Projekt und Präsentation, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Medienformen:                                                      | Datenprojektor, Tafel, Folien, Skript Bildverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |

|            |                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | Burger, W; Burge, M.: Digitale Bildverarbeitung. 3. Aufl. Springer, 2015.<br>Jähne, B.: Digitale Bildverarbeitung. 6. Aufl. Springer, 2012.<br>Tönnies, K. D.: Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung. Pearson, 2005. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Biophotonik (BP / 5230)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Biophotonik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kzz.: BP FNR: 5230 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. rer. nat. Helene Dörksen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. rer. nat. Helene Dörksen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Stand: 11.12.2018  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester,<br>Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1- 4“ sowie „Mikrobiologie: Grundlagen und Hygiene“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen eine Vielfalt bildgebender Verfahren für Anwendungen in der Medizin, Gesundheitstechnologie und Pharmazie. Sie haben die Kompetenz, sich in die Grundlagen und Funktionsweisen derartiger Verfahren selbstständig einzuarbeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Inhalt:                                                            | Vorlesung: Die Inhalte umfassen thematisch zwei fachliche Bereiche: Grundlagen medizinischer bildgebender Verfahren sowie eine Einführung in die modernen Verfahren der Biophotonik.<br>Im ersten Themenbereich werden praxisrelevante Verfahren (Röntgentechnik, Computertomographie, Magnetresonanztomographie) und ihre Anwendung anhand medizinischer Beispiele illustriert.<br>Der zweite Themenbereich beinhaltet biophotonische Verfahren wie konfokale Mikroskopie, Fluoreszenzmikroskopie, Raman-Mikrospektroskopie, Bio- und Proteinkristallographie. Derartige Verfahren untersuchen mit aktuellen optischen Methoden die biologisch-chemischen Zusammenhänge und haben zahlreiche Anwendungen in Gesundheitstechnologie und Pharmazie.<br>Praktikum: Im Praktikum werden Studierende die Aufgaben zu bildgebenden Verfahren vorbereiten. In gemeinsamen Diskussionen wird vertieft auf naturwissenschaftliche Grundlagen, Funktionsweise, Detektoren/Sensoren, Anwendungsbereiche sowie mathematische Methoden der medizinischen Bildgebung eingegangen. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation (30 min.), benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Literatur:                                                         | Handels, H.: Medizinische Bildverarbeitung - Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie. Springer, 2009.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |

## Business Intelligence (BI / 5247)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Business Intelligence</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: BI FNR: 5247 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Christian Faupel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Christian Faupel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand: 08.01.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Blockveranstaltung zur Methodik des Projektmanagements.<br>Vorlesung und begleitende Fachvorträge zu Business Intelligence.<br>Begleitete Bearbeitung eines realen Projekts mit Unternehmen,<br>Zwischenpräsentationen und abschließender Präsentation der Ergebnisse<br>vor einer Hochschul- und Unternehmensjury                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen Anwendungsszenarien und Hürden von Business Intelligence im betriebswirtschaftlichen Kontext. Sie sind darüber hinaus für notwendige Soft Skills und soziale Aspekte der Teamarbeit und Teamführung auch mit kaufmännisch ausgebildeten Studierenden sensibilisiert. Sie können eigenständig Projekte (kaufmännisch und Business Intelligence) planen, durchführen, dokumentieren und den Erfolgsfortschritt kontrollieren. Darüber hinaus wenden sie die erworbenen Kompetenzen an, um eine konkrete Problemstellung innerhalb eines realen Unternehmens der Region in einem interdisziplinären Team zu lösen. Die Studierenden eignen sich gleichermaßen Kompetenzen in verschiedenen Schlüsselqualifikationen an, u. a. Teamfähigkeit, Selbstreflexionsfähigkeit, Präsentationskompetenz, unternehmerische Handlungskompetenz, Stressbewältigung, |                    |
| Inhalt:                                                            | <p>Business Intelligence</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Begriffe</li> <li>• Entscheidungsunterstützung im Unternehmen</li> <li>• Data Warehouse-Systeme</li> <li>• Anforderungs- und Kosten-/Nutzenanalyse zum Einsatz einer Business Intelligence- Lösung</li> <li>• Vorgehensmodelle zur Einführung und Entwicklung eines Data Warehouse</li> <li>• Data Mining</li> <li>• Klassifikation und Vorhersage</li> <li>• Big Data</li> <li>• Künstliche Intelligenz</li> </ul> <p>Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodik des Projektmanagements: Projektskizze, Lasten- und Pflichtenheft, Projektstrukturplan, Meilensteinplanung, Gantt-Chart</li> </ul>                                                                                                                                                        |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale, Strukturen und Organisation eines Projektes, Rollen innerhalb eines Projektes</li> <li>• Zielbestimmung eines Projektes, Maßnahmenverfolgung, Messung des Erfolgsfortschrittes (Earned Value Analyse)</li> <li>• Moderation und Informationsversorgung als Aufgaben des Projektcontrollers</li> <li>• Projektcontrolling zum überwachen, steuern und kontrollieren von Projekten</li> <li>• Umsetzung von Projektmanagement in Unternehmen</li> </ul> <p>Konkrete Themenstellungen werden von kooperierenden Unternehmen der Region individuell vergeben. Themen werden in der Bereichen Business Intelligence und kaufmännischer Unternehmenssteuerung in interdisziplinären Teams bearbeitet.</p>                                                                                                                       |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Präsentation. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Medienformen:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur:                      | <p>Gluchowski, P. Chamoni, P. (Hrsg.) Analytische Informationssysteme: Business Intelligence- Technologien und -Anwendungen (in aktueller Auflage). Wiesbaden.</p> <p>Schön, D. Planung und Reporting im BI-gestützten Controlling: Grundlagen, Business Intelligence, Mobile BI und Big-Data-Analytics (in aktueller Auflage). Wiesbaden.</p> <p>Schreckeneder, B. C. Projektcontrolling: Projekte überwachen, steuern präsentieren (in aktueller Auflage). Freiburg.</p> <p>Sterrerr, C., Winkler, G. Setting Milestones: Projektmanagement Methoden, Prozesse, Hilfsmittel (in aktueller Auflage). Berlin.</p> <p>Coy, D. et al. Führen mit Projekten: Leitfaden für Führungskräfte (in aktueller Auflage). Burgrieden.</p> <p>Heintel, P., Krainz, E., Projektmanagement: Hierarchiekrisis, Systemabwehr, Komplexitätsbewältigung (in aktueller Auflage). Wiesbaden.</p> |

## Codierungsverfahren (CV / 5150)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Codierungsverfahren</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kzz.: CV FNR: 5150 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.) 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester,<br>Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Studierenden der Studiengänge Elektrotechnik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.) wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Rechnernetze“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen wichtige Methoden und theoretische Ansätze von Codierungsverfahren. Sie verstehen die Zusammenhänge und können Bewertungen von Einsatzfeldern vornehmen, z.B. in Kommunikationssystemen. Damit haben sie die Basis und Methodenkompetenz erste Anwendungen zu realisieren und sich weitere Themenfelder aus dem Bereich der Codierungsverfahren Selbstständig zu erarbeiten. Sie können Ihr Arbeitsergebnis präsentieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Grundlagen der Informationstheorie, Quellencodierung, Huffman Codierung, Datenkompressionsverfahren, Arithmetische Codierung, Lempel-Ziv, jpeg, MP3, Informationsübertragung, Kanaleigenschaften; Kanalcodierung: Codewörter, Hamming-Distanz, Blockcodes, Zyklische Codes, Faltungscodes, Interleaving Verfahren, Codiervorgang in technischen Systemen, Ethernet, CAN, ISDN, GSM, Aufbau von Codern und Decodern mit Matlab/Simulink, Programmierung von Kompression und Dekompression, Messungen an Faltungscodier / Decoder mit Kanalmodell.<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft.<br><b>Praktikum:</b> In den Praktika werden theoretische Ergebnisse aus den |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Vorlesungen praktisch nachvollzogen (Matlab/Simulink). Es werden kleine Projektarbeiten oder Literaturlausarbeiten aus dem Bereich der Codierung durchgeführt. |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                               |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, Rechner-Simulationen.                                                                                                                    |
| Literatur:                      | Haykin, S.: Communication Systems. Wiley, 2009.<br>Werner, M.: Information und Codierung. Vieweg & Teubner, 2009.                                              |

## Controlling und Finanzierung (CF / 5267)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Controlling und Finanzierung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: CF FNR: 5267 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. habil. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. habil. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Sprache:                                                           | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld „Betriebswirtschaftslehre“ sowie „Mathematik 1 und 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden lernen, wirtschaftliche Prozesse zu dokumentieren und zu analysieren. Sie erlangen Kenntnis von verschiedenen Finanzierungsformen und erkennen den Einfluss von Unsicherheit im Investitionsgeschehen. Sie werden dazu befähigt, Energie- und Nachhaltigkeitsprojekte bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit, ihrer Nachhaltigkeit und ihrem Risiko zu bewerten und erhalten einen Überblick über die aktuellen politischen Rahmenbedingungen von nachhaltigen Investitionen.                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Externes Rechnungswesen, insb. Buchführung und Bilanzierung</li> <li>- Internes Rechnungswesen und Nachhaltigkeitscontrolling</li> <li>- Grundlagen der Finanzierung</li> <li>- Investitionsrechnung, insb. Kapitalwertmethode, CAPM</li> <li>- Investitionen unter Unsicherheit und Realoptionenansatz</li> <li>- Energiepreise als stochastische Prozesse modellieren</li> <li>- Bewertung von Energieprojekten mit Hilfe von Monte-Carlo-Simulationen</li> <li>- Risikomanagement und Derivate</li> <li>- Politische Rahmenbedingungen, insbesondere CO2-Handel, EEG</li> </ul> <b>Übung:</b> Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte anhand von Beispielen. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien, Übungszettel, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Literatur:                                                         | Wöhe, G., Döring, U., Brösel, G. Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre<br>Coenenberg, A.-G., Fischer, T.-M., Günther, T. Kostenrechnung und Kostenanalyse (in aktueller Auflage). Stuttgart.<br>Coenenberg, A.-G. Kostenrechnung und Kostenanalyse Übungsbuch (in aktueller Auflage). Stuttgart<br>Dixit, A.K., Pindyck, R.S. Investment under uncertainty<br>Hull, J.C. Options, futures and other derivatives                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |

**Datenbanken (DB / 5188)**

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Datenbanken</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: DB FNR: 5188 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Philipp Bruland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Philipp Bruland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 01.09.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: <ul style="list-style-type: none"><li>• Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 1 und 2“</li><li>• Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: „Programmiersprachen 2“</li></ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden verstehen relationale Datenbanken von theoretischer Seite und kennen die gängigen Normalformen zu Datenhaltung. Den Studierenden ist die Einbindung von Datenbanken als Teil eines größeren Systems zur Datenauswertung bekannt. Sie können ihr erlangtes Wissen anwenden, um Datenbanken aus gängigen Programmen und mit gängigen Sprachen anzusprechen und um Datenbanken in normalisierter Form zu entwerfen.                                                                                                                      |                    |
| Inhalt:                                                            | <u>Vorlesung:</u> Aufbau und Funktionen eines Datenbanksystems, Datenbankentwurf (Entity-Relationship-Modell, Normalisierung), Relationenalgebra, Abfragesprache Structured Query Language (SQL), Transaktionen, Trigger, Schnittstellen zu Programmiersprachen.<br><u>Praktikum:</u> Exemplarische Datenbank Anwendungen und ihre Implementierungen. Lösungen werden diskutiert.                                                                                                                                                                      |                    |
| Studien                                                            | Klausur, benotet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |

|                     |                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsleistungen: | Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                  |
| Medienformen:       | Tafel, Folien/Beamer, schriftliche Unterlagen.                                                                                               |
| Literatur:          | Faeskorn-Woyke et al.: Datenbanksysteme. Pearson, 2007.<br>Kemper, A.; Eickler, A.: Datenbanksysteme – Eine Einführung.<br>Oldenbourg, 2009. |

## Datenerfassung und Datenhaltung 1 (DD1 / 5240)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Datenerfassung und Datenhaltung 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: DD1 FNR: 5240 |
| Angebotshäufigkeit                                                 | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Dr. rer. nat. Alexander Maier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Dozent(in):                                                        | Dr. rer. nat. Alexander Maier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS, Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden verstehen die Datenerfassung und Anreicherung in automatisierten Produktionssystemen. Ihnen ist die Notwendigkeit und Nützlichkeit angereicherter Daten in Analyseaufgaben bewusst. Die Studierenden nutzen und implementieren erste Softwareplattformen, um diese Datenströme zu lenken und zu speichern. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, dieses Wissen auf eigene Projekte anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Inhalte:</b> Wesentliche Inhalte sind die Erfassung von Prozessdaten in Bussystemen, semantische Annotation der Daten, Nutzung ausgewählter Plattformen zur Datenhaltung und die Verwendung der erfassten Daten für erste Analyseaufgaben. Des Weiteren werden Aspekte der Datensicherheit und des Datenschutzes bei der Daten-Erfassung und -haltung berücksichtigt. Es werden konkrete Beispiele aus der Industrie präsentiert.<br><b>Übung:</b> Die theoretischen Inhalte werden mit Beispielen aus der industriellen Praxis untermauert und dienen als Grundlage für die praktischen Übungen. Dabei werden Projektbeispiele aus der industriellen Praxis präsentiert, die die Studierenden zu eigenen Projekten animieren werden. |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Literatur:                                                         | Handbuch Industrie 4.0 Bd.2: Automatisierung; herausgegeben von Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel<br>Ramez, E., Navathe, S. B.: Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium, 2005. Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. Pearson Studium, 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |

## Datenerfassung und Datenhaltung 2 (DD2 / 5249)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Datenerfassung und Datenhaltung 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kzz.: DD2 FNR: 5249 |
| Angebotshäufigkeit                                                 | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Philipp Bruland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Philipp Bruland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): Pflichtmodul, 2. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Projektarbeit / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen grundlegende Methoden, große Datenmengen zu erfassen und zu speichern. Sie verstehen die Abläufe digitaler Telekommunikation als Basis für den Transport großer Datenmengen. Sie können mit aktuellen Frameworks zur Erfassung, Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen in Echtzeit umgehen und kennen moderne Datenbanksysteme im Bereich Big Data. Sie können dieses Wissen anwenden, um eine Gesamtlösung in einer Projektarbeit umzusetzen. |                     |
| Inhalt:                                                            | Methoden zur Datenerfassung und Sensorik; Speicherung großer Datenmengen und Datenbanken; Telekommunikation und Datentransport; Ausnutzung von Parallelität; Bereitstellung der Daten für Analysezwecke; Die Beispiele werden in Projekten am Computer mit Hilfe moderner Frameworks umgesetzt.                                                                                                                                                                                 |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Literatur:                                                         | Handbuch Industrie 4.0 Bd.2: Automatisierung; herausgegeben von Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel<br>Ramez, E., Navathe, S. B.: Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Studium, 2005. Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. Pearson Studium, 2012.                                                                                                                                                                                                  |                     |

## Datensicherheit (DC / 5151)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Datensicherheit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: DC FNR: 5151 |
| Angebotshäufigkeit                                                 | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Stefan Heiss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Stefan Heiss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 4. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <p><b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik sowie Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-3“ und „Programmiersprachen 1-2“</li> <li>• Data Science (B.Sc.): „Mathematik 1-2“, „Mathematik für Datenwissenschaften 1“, „Programmiersprachen 1-2“</li> </ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen grundlegende kryptographische Algorithmen, Protokolle und Anwendungen. Sie sind in der Lage, den Einsatz von IT-Sicherheitsmechanismen zu bewerten und in Software zu integrieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Inhalt:                                                            | <p><b>Inhalte:</b> Kryptographische Algorithmen und ihre mathematischen Grundlagen (symmetrische und asymmetrische Verschlüsselungsverfahren, Hash- und MAC-Verfahren sowie Signatur- und Schlüsselaustauschverfahren), kryptographische Protokolle und Sicherheitsinfrastrukturen (TLS, X509-zertifikatsbasierte PKIs) und ausgewählte Anwendungen (E-Mail-Sicherheit (S/MIME), Internet-Sicherheit (HTTPS), Einsatz von HW-Security-Token (Smartcards).</p> <p><b>Praktikum:</b> Programmierübungen zur Vertiefung der Inhalte unter Nutzung der JAVA-Crypto-API, Entwicklung eines Javacard-Applets.</p>                                                                                                                            |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Benotete Präsentation einer Projektarbeit. Bestehen einer benoteten Klausurarbeit. Die Note ergibt sich aus der Note für die Präsentation und der Note für die Klausurarbeit.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Medienformen:                   | Tafel, PC-Präsentationen, Vorlesungsskript; Übungen/Projekt am PC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur:                      | Swoboda, J., Spitz, S., Pramateftakis, M.; Kryptographie und IT-Sicherheit, Vieweg+Teubner, 2011.<br>Beutelspacher, A., Schwenk, J., Wolfenstetter, K.: Moderne Verfahren der Kryptographie. Springer Spektrum, 2015.<br>Paar, C., Pelzl, J.; Kryptografie verständlich: Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender, Springer Vieweg, 2016.<br>Schwenk, J.: Sicherheit und Kryptographie im Internet, Springer Vieweg, 2014. |

## Diagnose und Förderung (DF / 5216)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Diagnose und Förderung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kzz.: DF FNR: 5216 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Claudia Mertens (Staatsexamen GyGe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                  | Svenja Claes (Staatsexamen BK), StD Jörn Planken, Thomas Weber (Staatsexamen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | <p><b>Wissen:</b><br/>Die Studierenden kennen Verfahren der pädagogischen Leistungsmessung und -bewertung. Sie kennen theoretische Konzepte, die für den Bereich Diagnose und Förderung relevant sind (Verfahren der Leistungsmessung, aber auch weiterführende Konzepte wie z.B. Forschendes Lernen, Informelles Lernen, Lernmotivation, ...).</p> <p><b>Anwenden:</b><br/>Sie übertragen Themen wie Leistungsbeurteilung und Lernmotivation sowie die oben genannten theoretischen Konzepte auf den spezifischen Kontext der beruflichen Bildung. Sie dokumentieren und diagnostizieren Lernprozesse bzw. Lernstände. Sie erfassen das Konzept des inklusionssensiblen Unterrichts und wenden es in Planungsprozessen an.</p> <p><b>Analysieren:</b><br/>Sie analysieren diagnostizierte Lernstände (unter Berücksichtigung von Gütekriterien) und wählen Förderungsstrategien und -methoden adressatenorientiert aus. Über den Grundansatz des forschenden Lernens berücksichtigen sie individuelle Entwicklungsverläufe der Lernenden.</p> |                    |
| Inhalt:                                                      | Das deutsche (berufliche) Bildungssystem (Institutionen, Rahmenbedingungen); Pädagogische Professionalität; pädagogische Leistungsbeurteilung (Messung, Bewertung); Individuelle Förderung; Lernmotivation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder mündliche Prüfung oder Ausarbeitung, jeweils benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien, Beamer, Skript, Whiteboard                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Literatur:                                                   | <p>Ingengkamp, K., Lissmann, U.: Lehrbuch Pädagogischen Diagnostik. Beltz Verlag: 2008</p> <p>Nicklas, H., et al. (Hrsg.): Interkulturell denken und handeln. In: Überblick Interkulturelle Pädagogik. Bonn 2006</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |

|  |                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Lutz, H., Wenning, N. (Hrsg.): Unterschiedlich verschieden. Differenz in der Erziehungswissenschaft. Opladen, 2001<br>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Diskrete Signalverarbeitung (DS / 5124)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Diskrete Signalverarbeitung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kzz.: DS FNR: 5124 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Volker Lohweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Volker Lohweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 31.01.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 5. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik und Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Programmiersprachen 1, 2“ sowie „Entwurf digitaler Systeme“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <b>Wissen:</b> Die Studierenden können verschiedene Konzepte der diskreten Signalverarbeitung wiedergeben. Sie sind in der Lage die digitale Signalverarbeitungskette zu beschreiben.<br><b>Verstehen:</b> Lernende können Sachverhalte interpretieren. Signalfilter, wie digitaler Tiefpass, können ausgelegt werden. Vor- und Nachteile der digitalen Signalverarbeitung für die Informationstechnik können erläutert werden. Typische Anwendungen und deren Lösungskonzepte können in eigenen Worten wiedergegeben werden.<br><b>Anwenden:</b> Studierende sind in der Lage, Abtastsysteme auszulegen und zu berechnen. Im Praktikum und Übungen werden die Methoden angewendet und Aufgaben selbständig gelöst. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Grundlagen der Signalverarbeitung, Diskrete Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, z-Transformation, Abtastsysteme, Spektralschätzung, 1D-FIR-Filter, 1D-IIR-Filter, Wavelets, Zustandsraummodell.<br><b>Praktikum/Übungen:</b> Erarbeiten und Programmieren von Signalverarbeitungsalgorithmen mit Matlab/Simulink. Die Laborausarbeitungen werden von Dozenten mit den Studierenden diskutiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Datenprojektor, Tafel, Folien, Skript Diskrete Signalverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur:    | Frey, T., Bossert, M.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg, 2008.<br>Girod, B., Rabenstein, R., Stenger, A. K. E.: Einführung in die Systemtheorie: Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik, Teubner, 2007.<br>Kammeyer, K. D., Kroschel, K: Digitale Signalverarbeitung. Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen. Teubner, 2006.<br>Oppenheim, A. V, Schafer, R.W.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall, 2005. |

## Echtzeit-Datenverarbeitung (EZ / 5193)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Echtzeit-Datenverarbeitung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kzz.: EZ FNR: 5193 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Stand: 02.06.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 4. Semester,<br>Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): : 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 1 SWS<br>Praktikum / 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik und<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b><br>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden <ul style="list-style-type: none"> <li>studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.): „Programmierung eingebetteter Systeme“</li> </ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen und verstehen die Programmierung<br>echtzeitfähiger maschinennaher Digitalrechner und können Programme<br>für solche Systeme entwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Echtzeitrechner, Echtzeit-Multitasking-Betriebssystem,<br>Zeiteinplanung, Ereigniseinplanung, Semaphoren,<br>Speicherprogrammierbare Steuerung, IEC 61131, preemptives und<br>kooperatives Multitasking.<br><b>Praktikum:</b> Programmieren in Multitasking-C und Strukturiertem Text.<br>Die Programme werden mit den Studierenden diskutiert.                                                                                                                              |                    |
| Studien<br>Prüfungsleistungen:                                     | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, Handouts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Literatur:                                                         | Wörn, Heinz; Brinkschulte, Uwe: Echtzeitsysteme. Springer 2009.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Benra, Juliane; Halang, Wolfgang: Software-Entwicklung für Echtzeitsysteme. Springer 2009.</p> <p>Goll, Joachim u.a.: C als erste Programmiersprache. Springer Vieweg 2014.</p> <p>John, Karl-H.; Tiegelkamp, Michael: SPS-Programmierung mit IEC 61131. Springer 2009.</p> <p>Schmitt, Karl: SPS-Programmierung mit ST. Vogel 2011.</p> <p>Kienzle, Eberhard; Friedrich, Jörg: Programmierung von Echtzeitsystemen. Hanser 2008.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Einführung in die Elektronik (EF / 5228)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Einführung in die Elektronik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: EF FNR: 5228 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B. Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                             | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für den Studiengang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise elektronischer Schaltungen in der Medizin- und Gesundheitstechnik. Sie kennen die grundlegenden Begriffe und physikalische Größen in Deutsch und Englisch und können damit die Funktionsweise wichtiger elektronischer Bauelemente verstehen. Sie kennen außerdem die elementaren Grundsaltungen und verstehen ihre Wirkungsweise. Damit sind die Studierenden in der Lage, die Anwendung elektronischer Schaltungen in der Medizin- und Gesundheitstechnik zu verstehen und die entsprechenden elektronischen Geräte zu betreiben.                                                                                                  |                    |
| Inhalt:                                                      | <p><b>Vorlesung:</b> Grundlegende Begriffe und physikalische Größen (Strom, Spannung, Leistung, analoge und digitale Signale...), Messgeräte (Digitalmultimeter, Oszilloskop), Bauelemente (Widerstand, Kondensator, Spule, Transistor, Operationsverstärker, LED, ...), Grundsaltungen (Strom- und Spannungsmessung, Gleichrichtung, Verstärker, Datenübertragung, ...), Medizinische Anwendungen (Nervenleitung, EKG, Temperatur-Sensor, CO2-Sensor, Ultraschall-Messgeräte, ...)</p> <p><b>Übung:</b> In der Übung werden anhand von Beispielen und einfachen Rechenaufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft.</p> <p><b>Praktikum:</b> Es werden reale elektronische Schaltungen betrachtet und messtechnisch untersucht.</p> |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                   |
| Medienformen:                   |                                                                                                                                                                                 |
| Literatur:                      | Führer, Heidemann, Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, 3 Bände;<br>Carl Hanser Verlag, München<br><br>Walter Seibt: Physik für Mediziner; Georg Thieme Verlag, Stuttgart |

## Elektrische Antriebstechnik (AN / 5199)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Elektrische Antriebstechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kzz.: AN FNR: 5199 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Holger Borchering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Holger Borchering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 4. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4.<br>Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <p><b>Formal:</b> / Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik,<br/>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik sowie Energiemanagement und<br/>industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den<br/>Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b></p> <p>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden<br/>studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Vertiefung<br/>Elektrotechnik, Elektronik 1, 2</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.):<br/>Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik für Energiemanagement</li> </ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften von<br/>ungeregelten und geregelten Drehstromantrieben und deren Stellgliedern.<br/>Sie haben die Methodenkompetenz, ein elektronisches Antriebssystem zu<br/>planen, geeignete Komponenten auszuwählen und in Betrieb zu nehmen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Inhalt:                                                            | <p><b>Vorlesung:</b> Theorie der Asynchron- und Synchronmaschinen,<br/>Drehzahl- Drehmoment-Kennlinien, Betriebsverhalten bei<br/>Netzbetrieb,</p> <p>Grundfunktionen von Leistungselektronik, Grundsaltungen der<br/>Leistungs- elektronik, Leistungshalbleiter, Frequenzumrichter mit<br/>Gleichspannungszwi- schenkreis, Mehrquadrantenbetrieb von<br/>Umrichtern,</p> <p>Drehzahlverstellung von Drehstrommaschinen durch Umrichter, U/f-<br/>Kennliniensteuerung, Drehzahl- und Drehmomentregelung von<br/>Drehstromma- schinen, Anwendungen drehzahl geregelter<br/>Drehstromantriebe</p> <p><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von<br/>Übungs- ausgaben wiederholt und z.T. vertieft.</p>                                |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <b>Praktikum:</b> Anhand von Versuchsschaltungen und Simulationsmodellen in Matlab/Simulink werden elektrische Maschinen und leistungselektronische Schaltungen vertiefend und ergänzend zur Vorlesung untersucht.                                                                                                         |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, Skript, Vorführungen im Labor                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur:                      | Brosch, Peter F.: Praxis der Drehstromantriebe, ISBN 3-8023-1748-3 Kiel, E. (Hrsg.): Antriebslösungen, Springer Berlin<br>Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe Springer Vieweg, 2017<br>Nerreter, W. Borchering, H. u.a.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mecha- tronik, 10., neu bearbeitete Auflage, 2016 |

## Elektrische Energietechnik (EE / 5224)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Elektrische Energietechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: EE FNR: 5224 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 5. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2<br>SWS Übung / 1<br>SWS Praktikum /<br>1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <p><b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik, Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b></p> <p>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): Mathematik 1, Mathematik 2 und Physik</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik 1, Mathematik 2 und Physik für Energietechnik</li> </ul> |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden kennen als Fachkompetenz die Komponenten unserer Energielandschaft (Erzeugungsanlagen, Verbraucher, Verteilung und Speicherung). Sie verstehen die Zusammenhänge und physikalischen Eigenschaften der Energielandschaft. Sie haben die Methodenkompetenz mittels Energieangebot und -nachfrage passende Lösungen zu erarbeiten oder einzelne Technologien energietechnisch sinnvoll anzuwenden. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der Energietechnologien zu analysieren und in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.                                                                                                          |                    |
| Inhalt:                                                      | Strommix; Energieverbrauch; Stromverteilnetz; Spannungsebenen; Energieübertragung; Thermodynamische Kreisprozesse; Verbrennungskraftwerke (Kohle, Gas); Atomkraftwerke; Kernspaltung; Steuerung eines Kraftwerks; Energiespeicherung. Durch die digitalen Inhalte ist eine weitere Differenzierung innerhalb des Kurses für die Studiengänge Elektrotechnik (Ba-E) und Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie Ba-EKT möglich.<br>Für Ba-EKT: Die vorgestellten Technologien werden hinsichtlich der                                                                                                                                                        |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Einflüsse auf Klimaveränderungen und Umweltschädigungen, insbesondere den CO <sub>2</sub> -Ausstoß betrachtet. Ferner werden der Atomausstieg und der Kohleausstieg und deren Auswirkungen diskutiert. Für Ba-E: Das Zusammenspiel im Energienetz, insbesondere die Regelung, wird betrachtet und der Einsatz und die Auswirkungen von Blindleistungskompensationsanlagen diskutiert. |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Medienformen:                   | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur:                      | Heuck K., Dettmann K., Schultz, D.: Elektrische Energieversorgung. Springer Vieweg.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Elektrische Maschinen (EM / 5128)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Elektrische Maschinen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kzz.: EM FNR: 5128 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Rainer Rasche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Rainer Rasche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 03.02.2020  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 4. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <p><b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik sowie Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b></p> <p>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ sowie „Vertiefung Elektrotechnik“ und „Physik 1“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1, 2“, „Mathematik für Energiemanagement 1, 2“, „Grundlagen der Elektrotechnik“ sowie „Physik für Energietechnik“</li> </ul> |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche elektrische Maschinen. Sie können für gegebene Applikationen passende Motoren/ Generatoren auszuwählen. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der elektrischen Maschinen in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Inhalt:                                                      | Elektrotechnische Grundlagen für magnetische Kreise, Gleichstrommaschinen, Transformatoren, Asynchronmaschinen und Synchronmaschinen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Literatur:                                                   | E. Spring, Elektrische Maschinen, Springer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

## Elektromagnetische Verträglichkeit (EV / 5130)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kzz.: EV FNR: 5130 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding, Dipl.-Ing. Holger Bentje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 3<br>SWS Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <p><b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b><br/>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ sowie „Vertiefung Elektrotechnik und Elektronik 1, 2“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Grundlagen der Elektrotechnik“ sowie „Elektronik für Energiemanagement“</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden haben die Methodenkompetenz, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in einer Geräteentwicklung zu berücksichtigen. Sie kennen die EMV-Gesetzgebung und können EMV-Normen anwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Inhalt:                                                      | <p><b>Vorlesung:</b> Grundbegriffe der EMV, Störquellen, Störsenken, Koppelpfade; Schirmung von Leitungen und Gehäusen, Zonenkonzept; Bauteile der EMV, Aufbau von Funkenstörfiltern, EMV-gerechte Übertragungstechnik; Planung der EMV in der Geräteentwicklung; EMV-gerechtes Gerätedesign, EMV-gerechtes Design von Leiterkarten und Multilayern; Testverfahren und Normen für EMV- Messungen, CE-Zertifizierung; EMV Messtechnik (Burst, Surge, ESD, HF).</p> <p><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden durch Übungsaufgaben vertieft. Zusätzlich wird das Verfahren der Stromanalyse vorgestellt und an einfachen Schaltungen angewendet.</p> <p><b>Praktikum:</b> Die in der EMV verwendete Messtechnik wird vorgestellt. Es werden die Messungen selbstständig durchgeführt und protokolliert.</p> |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Tafel, Folien/Beamer, Skript,<br>Vorführungen im Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur:    | Franz, J.: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen. Vieweg & Teubner, 2015.<br>Gonschorek, K.-H.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Springer, 2012.<br>A. Kohling (Herausgeber): EMV, VDE-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 2012<br>Rodewald, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Vieweg, 2013.<br>Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Springer, 2011. |

## Elektronik 1 (EL1 / 5198)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Elektronik 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: EL1 FNR: 5198 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Sprache:                                                           | Deutsch, Fachbegriffe und Datenblätter in Englisch Stand: 15.07.2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS (2 SWS)<br>Übung / 2 SWS (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden beherrschen fachlich die für die Studienrichtungen wichtigsten Eigenschaften grundlegender elektronischer Bauelemente. Sie verstehen und beherrschen methodenkompetent Grundsaltungen mit diesen Bauelementen und können deren Verhalten in den typischen Applikationen der Studienrichtungen berechnen. Sie können englischsprachige Datenblätter von Bauelementen lesen und interpretieren. Sie können Fehler bei typischen Messaufgaben erkennen und vermeiden. |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Bauelemente Widerstand, Kondensator, Halbleitermaterial und Dotierung, Diode (Z-Diode, Schottky-Diode). Anwendungen und Grundsaltungen mit diesen Bauelementen. Komplexe Rechnung und deren Anwendung in der Elektronik.<br><b>Übung:</b> In der Übung werden anhand von Rechenaufgaben die Vorlesungsinhalte sowie Schaltungsanalyse und Berechnung vertieft.                                                                                                    |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, Skript, Anschauungsexemplare, Simulationsbeispiele                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Literatur:                                                         | Beuth, K.: Bauelemente. Vogel-Verlag. 2015.<br>Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg & Teubner. 2010.<br>Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag. 2016.<br>Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner. 2010.                                                                                                                                                                                |                     |

## Elektronik 2 (EL2 / 5194)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Elektronik 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: EL2 FNR: 5194 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch, Fachbegriffe und Datenblätter in Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS (2 SWS)<br>Übung / 2 SWS (2 SWS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld „Elektronik 1“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden beherrschen fachlich die für die Studienrichtungen wichtigsten Eigenschaften grundlegender elektronischer Bauelemente. Sie verstehen und beherrschen methodenkompetent Grundsaltungen mit diesen Bauelementen und können deren Verhalten in den typischen Applikationen der Studienrichtungen berechnen. Sie können englischsprachige Datenblätter von Bauelementen lesen und interpretieren. Sie können Fehler bei typischen Messaufgaben erkennen und vermeiden. |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Bauelement Bipolar-Transistor, Operationsverstärker, Einführung in die Digitaltechnik und Digital-Bauelemente.<br><b>Übung:</b> In der Übung werden anhand von Rechenaufgaben die Vorlesungsinhalte sowie Schaltungsanalyse und Berechnung vertieft.                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, Skript, Anschauungsexemplare, Simulationsbeispiele.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Literatur:                                                         | Beuth, K.: Bauelemente. Vogel-Verlag. 2015.<br>Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg & Teubner. 2010.<br>Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag. 2016.<br>Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner. 2010.                                                                                                                                                                                |                     |

## Elektronik für Energiemanagement (EL / 5262)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Elektronik für Energiemanagement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kzz.: EL FNR: 5262 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr. Holger Borchering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr. Holger Borchering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Sprache:                                                        | Deutsch, Fachbegriffe und Datenblätter in Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum /1SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | <p>Das wesentliche Lernziel dieser Lehrveranstaltung besteht darin, dass die Studierenden des Studiengangs Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie die grundlegenden Eigenschaften und Funktionsbaugruppen der Elektronik von Geräten, wie sie im Umfeld der industriellen Klimaschutztechnologie verwendet werden, kennenlernen. Dafür erwerben die Studierenden zunächst Kenntnisse über die grundlegenden Elektronikbauteile. Im Anschluss lernen sie analoge und digitale Geräteschnittstellen kennen. Des Weiteren untersuchen sie exemplarisch Schaltungen zur internen Spannungsversorgung in den Geräten. Ferner erwerben sie Kenntnisse darüber, wie Schaltungen simuliert werden.</p> <p>Als Fachkompetenz lernen die Studierenden zu verstehen, wie elektronische Geräte im industriellen Umfeld aufgebaut sind, welche Funktionsbaugruppen enthalten und wie Schnittstellen aufgebaut sind. Sie verstehen ebenso Grundsaltungen mit Bauelementen und können diese auslegen. Sie können englischsprachige Datenblätter zu Bauelementen lesen und interpretieren. Zusätzlich können sie Schaltungen in der Simulation untersuchen, um die Funktion zu verstehen.</p> |                    |
| Inhalt:                                                         | <p><b>Vorlesung:</b> Eigenschaften der Bauelemente Widerstand, Kondensator, Diode Transistor, Operationsverstärker, Leistungshalbleiter; Anwendungen und Grundsaltungen mit diesen Bauelementen im Umfeld von Geräten der industriellen Klimaschutztechnologie.</p> <p><b>Übung:</b> In der Übung werden anhand von Rechenaufgaben und Beispielsimulationen die Vorlesungsinhalte vertieft.</p> <p><b>Praktikum:</b> Im Praktikum werden elektronische Grundsaltungen in einem Schaltungssimulationsprogramm editiert, simuliert und in ihrem Verhalten untersucht. Weiterhin werden anhand von Versuchsschaltungen die Eigenschaften von analogen und digitalen Geräteschnittstellen ermittelt.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                         |
| Medienformen:                   | Tafel, Präsentationen/Beamer, Anschauungsexemplare,<br>Simulationsbeispiele                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur:                      | Beuth, K.: Bauelemente. Vogel-Verlag. 2015.<br>Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg & Teubner.<br>2010. Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-<br>Verlag. 2016. Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit<br>MICRO-CAP. Vieweg & Teubner. 2010. |

## Elektronik für InformatikerInnen (EI / 5201)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Elektronik für InformatikerInnen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: EI FNR: 5201 |
| Semester:                                                    | 1. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Ernst Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Ernst Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch, Fachbegriffe und Datenblätter in Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Technische Informatik (B.Sc.), Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                             | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für den Studiengang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden kennen die Grundbegriffe elektrischer Schaltungen. Sie verstehen die Wirkung elektrostatischer Felder und magnetischer Felder. Die wichtigsten Eigenschaften von Bauelementen sind ihnen bekannt. Sie können angegebene Parameter deuten und elektrische Größen berechnen. Die Wandlung physikalischer Größen in elektrische Größen wird verstanden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Inhalt:                                                      | <b>Vorlesung:</b> Grundbegriffe elektrischer Schaltungen, Wirkung elektrischer und magnetischer Felder, Bauelemente R, L, C, BJT, MOSFET, Einführung komplexer Spannungen und komplexer Ströme, Darstellung im Zeigerdiagramm, Berechnung elektronischer Schaltungen, Bode Diagramm, Optoelektronische Bauelemente, Wandlung physikalischer Größen in elektrische Größen.<br><b>Übung:</b> In der Übung werden anhand von Rechenaufgaben die Vorlesungsinhalte sowie Schaltungsanalyse und Dimensionierung vertieft.<br><b>Praktikum:</b> Techniken des Aufbaus elektronischer Schaltungen, Messungen in elektronischen Schaltungen, Modifizierung und Berechnung von Schaltungen. |                    |
| Studien-                                                     | Klausur, benotet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsleistungen: | Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Medienformen:       | Tafel, Folien/ Beamer, Anschauungsexemplare, Simulationsbeispiele, Demo-Messaufbauten                                                                                                                                                                                       |
| Literatur:          | Beuth, K.; W. Schmusch: Elektronik 1 – 3, Vogel Buchverlag<br>Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg & Teubner 2007.<br>Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. Hanser, 2006<br>Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag |

## Energiewirtschaft, -recht und -politik (EW / 5271)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Energiewirtschaft, -recht und -politik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: EW FNR: 5271 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Dozent(in):                                                     | Lehrbeauftragte/r aus der Energiewirtschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Seminar / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | <p>Die Studierenden können die unterschiedlichen Energieträger bezüglich ihrer spezifischen Einsatzmöglichkeiten, Vorkommen, Reserven und Emissionsbelastung einordnen. Sie haben einen Überblick über den jetzigen und zukünftigen Energiebedarf und kennen die Grundzüge der Energiewirtschaft. Sie kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen der Energieerzeugung, -versorgung und -verteilung und sind in der Lage, die erlernten Kenntnisse auf einfache Fallbeispiele kommunaler oder betrieblicher Energieversorgungsprobleme anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die aktuellen energiepolitischen Diskussionen und Entwicklungen einzuordnen und hinsichtlich der Relevanz für abgegrenzte Problemstellungen im Bereich des technischen Energiemanagements zu bewerten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Inhalt:                                                         | <p><b>Energiewirtschaftliche Grundbegriffe und Kenntnisse:</b></p> <p>Maß- und Handelseinheiten für Energie, Energiequellen, -arten und -träger (Primär-, Sekundär-, End- und Nutzenergie), Primärenergiebedarf und Importabhängigkeiten, fossile Energieträger (Herkunft, Vorkommen und Reserven), Prognosen des Energiebedarfs, erneuerbare Energien (Anteile und Entwicklung: Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, solare Energienutzung und Geothermie), Energieumwandlung und Emission (Emissionsgrenzwerte, Maßnahmen und CO<sub>2</sub>-Zertifikate), Aufbau der Elektrizitätswirtschaft, Versorgungsstufen (Erzeugung, Übertragung und Verteilung), Strompreisbildung, Aufbau der Gaswirtschaft</p> <p><b>Energierrechtliche Grundbegriffe und Kenntnisse:</b></p> <p>Energiewirtschafts- und Energiesicherungsgesetz, Energiekartellrecht, Energiewettbewerbsrecht, Energieumweltrecht Mineralöl- und Energiesteuergesetzgebung</p> <p><b>Energiepolitische Grundbegriffe und Kenntnisse:</b></p> <p>Historie und Stand der „Energiewende“, Liberalisierung des Stromsektors in Deutschland, Netzentgeltregulierung und Regulierungsbehörde, EEG,</p> |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Ausbau der erneuerbaren Energien, europäische Energiepolitik, nationale Energiepolitik, Landesenergiepolitik und kommunale Energiepolitik, Klimaschutz und Versorgungssicherheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Medienformen:                   | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatur:                      | Panos Konstantin „Praxisbuch Energiewirtschaft – Energieumwandlung, -transport und – Beschaffung im liberalisierten Markt“. Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2009<br>Bartsch/Röhling/Salje/Scholz (Hrsg.), Praxis der Stromwirtschaft, 2006 Theobald/Theobald, Grundzüge des Energiewirtschaftsrechts, 2001<br>Brauch, Hans Günter (Hrsg.): Energiepolitik. Technische Entwicklung, politische Strategien, Handlungskonzepte zu erneuerbaren Energien und zur rationellen Energienutzung, Berlin/Heidelberg: Springer, 1997 |

## Entrepreneurship (EP / 5237)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Entrepreneurship</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz.: EP FNR: 5237 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- und Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie<br>(B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 6. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Übung / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und<br>Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.):<br>Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten, innovative Geschäftsideen zu<br>entwickeln, zu evaluieren und zu validieren. Sie erfahren, wie sich<br>Kundenwünsche ermitteln lassen und erkennen die Bedeutung disruptiver<br>Innovationen. Sie lernen ein Start-Up gemäß des Lean-Prinzips zu führen<br>und erlangen Kenntnis über rechtliche und theoretische<br>Rahmenbedingungen von Start-Ups in Deutschland. Schließlich bekommen<br>sie einen Überblick über Finanzierungs- und Förderprogramme für junge<br>Unternehmen und üben Methoden ihre Ideen überzeugend darzustellen<br>und zu präsentieren. |                    |
| Inhalt:                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Value Proposition Canvas</li> <li>• Business Model Canvas</li> <li>• Der Lean-Start-Up-Prozess</li> <li>• Disruption als "Game Changer"</li> <li>• Das deutsche Start-Up-Ökosystem</li> <li>• Ideen überzeugend präsentieren</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Medienformen:                                                      | PowerPoint-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Gruppenarbeit, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Literatur:                                                         | J. Görs & G. Horton: "The Founder's Playbook", founders-playbook.de<br>E. Ries: „Lean Startup“, Redline Verlag, 2017<br>A. Osterwalder & Y. Pigneur: „Business Model Generation“, Campus, 2011<br>A. Osterwalder et al.: „Value Proposition Design“, Campus, 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |

## Entwurf digitaler Systeme (ED / 5116)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Entwurf digitaler Systeme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kzz.: ED FNR: 5116 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Volker Lohweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                        | Wissenschaftliche/r Mitarbeitende/r                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 31.01.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Programmiersprachen 1, 2“</li> <li>• Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Elektronik für InformatikerInnen“, „Programmiersprachen 1, 2“</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <b>Wissen:</b> Die Studierenden können verschiedene Konzepte der Digitaltechnik wiedergeben. Sie sind in der Lage kombinatorische und sequentielle Schaltungen zu beschreiben und zu unterscheiden.<br><b>Verstehen:</b> Lernende können Inhalte der Digitaltechnik zusammenfassen. Sequentielle und kombinatorische Schaltungen, wie u.a. State Machines können ausgelegt werden. Typische Anwendungen und deren Lösungskonzepte können in eigenen Worten wiedergegeben werden.<br><b>Anwenden:</b> Die Studierenden haben die Methodenkompetenz, eigenständig kombinatorische und sequentielle Schaltungen zu entwerfen. Sie haben Methodenkompetenz im Systementwurf und können diese anwenden. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Grundlagen der kombinatorischen Logik, Optimierungsmethoden wie K-Map, Quine-McClusky und Espresso, Sequentielle Logik wie Zähler, Sequencer und Zustandsautomaten, Grundlagen programmierbarer Logik, Hazard Analysis.<br><b>Praktikum:</b> Programmierung kombinatorischer und sequentieller Logik mit WinLogiLab und Altera Quartus II (VHDL-Werkzeug). Die Laborausarbeitungen werden von Dozenten mit Studierenden diskutiert.                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Projekt und Präsentation, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Medienformen:                                                      | Datenprojektor, Tafel, Folien, Skript Grundlagen der Digitaltechnik-Verbundstudium NRW, Skript Entwurf digitaler Systeme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Literatur:                                                         | Beuth, K.: Digitaltechnik, 13. Aufl. Vogel, 2006.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Herrman, G.; Müller, D.: ASIC - Test und Entwurf. Hanser, 2004.</p> <p>Künzli, M. V.: Vom Gatter zu VHDL. Eine Einführung in die Digitaltechnik. 3. Aufl. vdf Hochschulverlag der ETH. Zürich, 2007.</p> <p>Lohweg, V.: Grundlagen der Digitaltechnik, [Düsseldorf] : NRW, Ministerium für Wiss. und Forschung, [Red.: Institut für Verbundstudien der Fachhochschulen Nordrhein-Westfalens - IfV NRW], Band 1 - 4, 621.39 [DDC22ger], Sachgruppe 620 Ingenieurwissenschaften ; 004 Informatik, 2009.</p> <p>Scarbata, G.: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, 2. Aufl. Oldenbourg, 2001.</p> <p>Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiterschaltungstechnik, 13. Aufl., Springer, 2009.</p> <p>Urbanski, K., Voitowitz, R.: Digitaltechnik, 5. Aufl. Springer, 2007.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Entwurf von Kommunikationsprotokollen (EK / 5172)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Entwurf von Kommunikationsprotokollen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: EK FNR: 5172 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Jürgen Jasperneite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Jürgen Jasperneite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Sprache:                                                           | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Elektronik für InformatikerInnen“ und „Rechnernetze“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <b>Wissen</b><br>Die Studierenden vertiefen ihr Wissen zu den Konzepten geschichteter Protokollarchitekturen. Sie lernen am Beispiel der formalen Beschreibungssprache UML und dem Werkzeug Rhapsody den Einstieg in die modellbasierte Entwicklung kennen.<br><b>Verstehen</b><br>Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen den abstrakten und generischen Protokollkonzepten, beispielsweise Protokoll, Dienst, SAP, PCI, PDU, SDU etc. sowie deren praktische Bedeutung und Anwendung.<br><b>Anwenden</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, die in der Lehrveranstaltung erlernten ingenieurmäßigen Methoden und Techniken anzuwenden, indem sie ein Kommunikationsprotokoll mit gegebenen Anforderungen strukturiert entwerfen und anwenden. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> ISO/OSI-Referenzmodell, Entwurfsmuster, modellbasierte Funktionsentwicklung, geschichtete Protokollstrukturen, UML 2.0 mit den für das Protocol Engineering relevanten Diagrammen.<br><b>Praktikum:</b> Entwurf eines eigenen Kommunikationssystems gemäß OSI-Grundsätzen und Anwendung modellbasierter Entwurfsmethoden von der Anforderungsanalyse bis zum Test mit Hilfe eines verfügbaren Entwurfswerkzeugs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Bericht und Präsentation, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Medienformen:                                                      | Datenprojektor, Tafel, Folien, Skript Grundlagen der Digitaltechnik-Verbundstudium NRW, Skript Entwurf digitaler Systeme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |

|            |                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | König, H.: Protocol Engineering. Teubner, 2003.<br>Popovic, M.: Communication Protocol Engineering. CRC Taylor & Francis, 2006. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Erneuerbare Energien (ER / 5269)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Erneuerbare Energien</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: ER FNR: 5269 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                        | N.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS<br>Praktikum / 0 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“ und „Physik für Energietechnik“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche erneuerbare Energietechniken. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der Energietechnologien in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen. Sie verstehen die Funktionsweisen der vorgestellten Energieerzeugungssysteme und können ihr Wissen anwenden, um Energiekonzepte für unterschiedliche Anforderungen zu konzipieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Inhalt:                                                            | Erneuerbares globales und lokales Energieangebot; Aufbau von Photovoltaiksystemen; Solarzellen (inkl. einfache Zusammenhänge der Halbleiterphysik); Aufbau und Eigenschaften von Solarmodulen; Windenergiesysteme; Umwandlung von Energie im Luftstrom in Mechanische Energie durch Windturbinen; Fügelform und Effizienz von Windenergieanlagen. Alle vorgestellten Technologien werden hinsichtlich der Einflüsse auf Klimaveränderungen und Umweltschädigungen, insbesondere dem CO <sub>2</sub> -Ausstoß, betrachtet. Weiterhin wird der Einsatz dieser Energieerzeugungssysteme hinsichtlich der möglichen Abschaltung von Energieerzeugungsanlagen mit fossilen Primärenergieträgern diskutiert. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Literatur:                                                         | Wesselak, V.; Schabbach Th.; Link, Th.; Fischer, J.: Regenerative Energietechnik. Springer Vieweg.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |

## Facility Management (FM / 5272)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Facility Management</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: FM FNR: 5272 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Dozent(in):                                                  | Lehrbeauftragte(r)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Seminar / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Neben Überblickskenntnissen zum Facility Management und einem Grundverständnis der in der Praxis zu lösenden Aufgaben in Organisation, Planung und Betrieb von Gebäuden, Flächen und Infrastruktur als innerbetriebliche oder externe Dienstleistung werden die Studierenden insbesondere für die Abhängigkeiten und das Zusammenwirken von Energiemanagement und Facility- Management sensibilisiert. Sie sind in der Lage, die bei der Planung- und Installation von energietechnischen Anlagen und Systemen austretenden Wechselwirkungen mit dem Facility Management zu erkennen und Probleme frühzeitig zu vermeiden. |                    |
| Inhalt:                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele, Inhalte und Gegenstand des Facility Managements</li> <li>• Gebäudeökonomische Grundlagen: Immobilienbewertung, Bodenrichtwerte, Sachwertfaktoren, Ausschreibung, Vergabe</li> <li>• Servicemanagement und Organisationsmodelle im Facility Management: Facility Service Management, betriebliches Informationsmanagement, Flächenmanagement und Verkehrswege, Dienstleistungsmanagement</li> <li>• Technisches Gebäudemanagement: Sicherheits- und Gebäudeleittechnik, Gesundheitsschutz und UVV, Umweltschutz und Energiemanagement</li> </ul>                            |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Literatur:                                                   | - Nävy, J./Schröter, M.: Facility Services. Die operative Ebene des Facility Managements. Berlin/Heidelberg: Springer, 2013.<br>- Falk, B.; Haber, G.; Spitzkopf, H.: Fachlexikon Immobilienwirtschaft. Rudolf Müller Verlag, 1996.<br>- Kahlen, H.: Facility Management. Entstehung, Konzeption, Perspektiven. Berlin/Heidelberg: Springer, 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

## Fluidodynamik (FD / 5264)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Fluidodynamik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kzz.: FD FNR: 5264 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2,5 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 0,5 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“, „Mathematik für Energiemanagement 1-2“ und „Physik für Energietechnik“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Strömungsverhalten inkompressibler Fluide beurteilen sowie</li> <li>• die strömungstechnischen Auslegungsparameter (Druckverluste, Massenströme, Geschwindigkeiten) berechnen</li> <li>• Rohrleitungen unter Berücksichtigung von Druckverlusten auslegen</li> <li>• experimentell ermittelte Auslegungsparameter mittels Dimensionsanalyse auf reale Anlagengrößen übertragen</li> <li>• mit Druck- und Geschwindigkeitsmessgeräten umgehen und deren Messergebnisse interpretieren</li> </ul> |                    |
| Inhalt:                                                            | Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Hydro- und Aerostatik, Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung, Impuls- und Drallsatz für stationäre Strömungen, Rohrleitungsauslegung mit Verlusten, Ähnlichkeitsgesetze, experimentelle Fluidodynamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Medienformen:                                                      | Kreide und Tafel, Folien, Videos und Laborexperimente, Unterlagen auf elektronischer Lernplattform, Versuchsanleitungen für das Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Literatur:                                                         | Willi Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel<br>F.M. White: Fluid Mechanics, McGraw Hill                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |

## Funksysteme (FS / 5155)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Funksysteme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kzz.: FS   FNR: 5155 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019    |
| Sprache:                                                           | deutsch, englische Fachbegriffe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS / 60 TeilnehmerInnen<br>Übung / 1 SWS / 20 TeilnehmerInnen pro Gruppe<br>Praktikum / 1 SWS / 15 TeilnehmerInnen pro Gruppe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |
| Voraussetzungen:                                                   | Formal: Formal: Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br>Inhaltlich: Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul "Hochfrequenztechnik" absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |
| Lernziele, Kompetenzen:                                            | Die Studierenden kennen die Komponenten eines Funksystems und deren Eigenschaften. Außerdem sind sie vertraut mit charakteristischen Kenn- und Einflussgrößen. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden. Insbesondere sind sie in der Lage, für eine bestimmte drahtlose Übertragung eine geeignete Funktechnologie auszuwählen. Sie lernen geeignete Messverfahren kennen und kennen das Prinzip normgerechter Messverfahren und deren Beschreibungen.       |                      |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Antennen (Kenngrößen, Bauformen), Funkkanal (ideal, real), Rauschen (Empfindlichkeit), digitale Modulationsverfahren (Bandbreite, Bitfehlerrate), Multiplexverfahren, Kanalvergabe, Koexistenz, elektromagnetische Umweltverträglichkeit (EMVU), normgerechte Messungen, Markteinführung.<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte mit entsprechenden Aufgaben vertieft.<br><b>Praktikum:</b> Antennenvermessung, Emissionsmessungen, Messungen an einem digitalen Funksystem |                      |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Seminararbeit.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, Skript, Messgeräte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |
| Literatur:                                                         | Gustrau, F.: Hochfrequenztechnik; Hanser; München<br>Haykin, S.: Communication Systems; John Wiley & Sons; New York                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |

## Gender-Diversity (GD / 5205)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Gender-Diversity</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: GD FNR: 5205 |
| Semester:                                                          | 5. oder 6. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- und Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof.'in Lucia Mühlhoff, Ph.D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Dozent(in):                                                        | N.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Übung / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden stärken ihre persönliche Wahrnehmung der Kommunikationskulturen in Arbeitsorganisationen. Sie erkennen geschlechterdifferenzierende Gestaltung der Kommunikation (Gender Training) und erwerben interkulturelle Kompetenzen (Diversity Training). Lernziele sind Veränderungen im Denken und Handeln und das Erkennen und Aufbrechen kulturell gebundener Fähigkeiten und Verhaltensweisen. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Übung:</b> Kommunikation und Team Rollen, Rhetorik, Konfliktmanagement, persönlicher Ausdruck und Körpersprache, Karriere, Unternehmenskultur, interkulturelle Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder schriftlicher Bericht, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Medienformen:                                                      | Praktische Übungen, Experimente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Literatur:                                                         | Aufgrund der Thematik ist zurzeit keine Literatur zur Vorbereitung verfügbar. Wird von Dozent/Dozentin bekanntgegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |

## Geodatenbasierte Informationssysteme (GI / 5243)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Geodatenbasierte Informationssysteme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kzz.: GI FNR: 5243 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Axel Häusler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Axel Häusler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsmöglichkeiten von Geoinformationssystemen für die Planungspraxis erlernen</li> <li>• ganzheitliche Kompetenz im Umgang mit digitalen und web-basierten Medien im Entwurfs- und Planungsprozess erweitern</li> <li>• Schnittstellenkompetenz zu benachbarten Fachdisziplinen wie Geoinformatik, Stadtplanung und Kartographie entwickeln</li> <li>• Grundwissen im Umgang mit unterschiedlichen GIS-Applikationen vermitteln</li> <li>• Fähigkeiten zur eigenständigen Erschließung neuer Softwareanwendungen erwerben</li> </ul> |                    |
| Inhalt:                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundsätzliches Verständnis von Geoinformationssystemen, u.a.</li> <li>• die Funktionsweisen von GIS,</li> <li>• GIS-Methoden als Analysetools</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten von GIS</li> <li>• Chancen des GIS-Einsatzes im Bereich Städtebau/ Architektur</li> <li>• Grenzen und Fehlerquellen des GIS-Einsatzes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Literatur:                                                         | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |

## Grundgebiete der Elektrotechnik 1 (GE1 / 5104)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Grundgebiete der Elektrotechnik 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kzz.: GE1   FNR: 5104 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019     |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS, Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |
| ECTS-Punkte / workload:                                            | 5 CR / 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden können Gleichstrom-Schaltungen und homogene, zeitkonstante Felder berechnen. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden sowie die Ergebnisse kompetent interpretieren. Die Studierenden haben die Kompetenz zur sicheren Anwendung von Methoden und Modellen zur Lösung von Problemstellungen bzgl. Gleichstrom-Schaltungen und homogenen zeitkonstanten Feldern der Elektrotechnik.                                                                                                       |                       |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Grundbegriffe (Strom, Spannung, Potenzial, Leistung, Energie, Widerstand, unabhängige Quellen), Gleichstromschaltungen (Verbindung von Eintoren, Knotensatz, Parallelschaltung, Maschensatz, Reihenschaltung, Ersatzteintore, Potentiometer, Brückenschaltung), homogene zeitkonstante Felder (Strömungsfeld, elektrostatisches Feld, magnetisches Feld)<br><b>Übung:</b> Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praktische Anwendungsbeispiele vorgerechnet. Hausaufgaben werden nach Möglichkeit korrigiert und im Tutorium erläutert. |                       |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| Literatur:                                                         | Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik. 3 Bände. Hanser.<br>Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. Hanser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       |

## Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (GE2 / 5105)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Grundgebiete der Elektrotechnik 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kzz.: GE2   FNR: 5105 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                       |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 15.07.2019     |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |
| ECTS-Punkte / workload:                                            | 5 CR / 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundgebiete der Elektrotechnik 1; Mathematik 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden können lineare Schaltungen mit zeitabhängiger Anregung berechnen. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden sowie die Ergebnisse kompetent interpretieren. Sie sind insbesondere methodenkompetent bzgl. der komplexen Wechselstromrechnung und den systematischen Schaltungsanalyseverfahren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       |
| Inhalt:                                                            | <p><b>Vorlesung:</b> Schaltungen mit zeitabhängigen Quellen (Periodische Schwingungen, Komplexe Wechselstromrechnung, Gesteuerte Quellen, Komplexe Leistung, Leistungsanpassung, Blindleistungskompensation, Ortskurven, BODE-Diagramm, Resonanz, Widerstandstransformation), Drehstrom, Dreiphasensysteme (Drehstromquellen, symmetrische und unsymmetrische Belastung, ), Schaltungsanalyse (Topologische Betrachtung, Knotenpotentialverfahren, Schaltungsanalyse mit SPICE, Überlagerungssatz), Zweitore (Zweitorgleichungen, Widerstands- und Leitwertparameter, Kettenparameter, Umwandlung der Zweitorparameter, Filterschaltungen)</p> <p><b>Übung:</b> Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praktische Anwendungsbeispiele vorgerechnet. Hausaufgaben werden nach Möglichkeit korrigiert und im Tutorium erläutert.</p> |                       |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |
| Literatur:                                                         | <p>Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik. 3 Bände. Hanser.</p> <p>Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. Hanser.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |

## Grundlagen der Elektrotechnik (GE / 5261)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Grundlagen der Elektrotechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kzz.: GE FNR: 5261 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B. Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                            | Die Studierenden können Gleichstrom-Schaltungen und lineare Schaltungen mit zeitabhängiger Anregung, insbesondere mit sinusförmiger Zeitabhängigkeit berechnen. Sie können diese Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme der Energienetze anwenden. Insbesondere können die Studierenden Leistungs- und Energieberechnungen in linearen Netzen durchführen. Dafür sind sie u. a. vertraut mit den Methoden der komplexen Wechselstromrechnung und der Drehstromtechnik. Sie kennen ferner computerbasierte Simulationsprogramme für die Berechnung der Energieverteilung in linearen Netzen.                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Grundbegriffe (Strom, Spannung, Potenzial, Leistung, Energie, Widerstand, unabhängige Quellen), Gleichstromschaltungen (Verbindung von Eintoren, Knotensatz, Parallelschaltung, Maschensatz, Reihenschaltung, Ersatzteintore, Potentiometer, Brückenschaltung), Schaltungen mit zeitabhängigen Quellen (Periodische Schwingungen, komplexe Wechselstromrechnung, gesteuerte Quellen, komplexe Leistung, Leistungsanpassung, Blindleistungskompensation, Ortskurven, Resonanz, Widerstandstransformation), Drehstrom, Dreiphasensysteme (Drehstromquellen, symmetrische und unsymmetrische Belastung), Schaltungsanalyse (Topologische Betrachtung, Knotenpotentialverfahren, computerbasierte Simulationsverfahren, Überlagerungssatz)<br><b>Übung:</b> Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praxisbezogene Anwendungsbeispiele berechnet. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |

|               |                                                                                                                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                         |
| Literatur:    | Führer, Heidemann, Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, 3 Bände;<br>Carl Hanser Verlag, München<br>Nerreter: Grundlagen der Elektrotechnik; Carl Hanser Verlag, München |

## Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (MM / 5233)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: MM FNR: 5233 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr. Dr. Dr. habil. Carsten Röcker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr. Dr. Dr. habil. Carsten Röcker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester,<br>Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br>Inhaltlich: /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                         | Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der menschlichen Physiologie und Psychologie und verstehen die entscheidenden Prinzipien und Vorgehensweisen der Mensch-Maschine-Interaktion. Hierzu gehören Kenntnisse über Konzepte und Interaktionsmodelle für Mensch-Maschine-Schnittstellen, Designregeln, Evaluierungsmethoden, Designprozesse sowie die Integration von Design- und Softwareentwicklungsprozessen. Im Rahmen der praktischen Übungen haben die Studierenden diese Kenntnisse bereits erfolgreich auf unbekannte Aufgaben und Problemstellungen angewandt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Inhalt:                                                         | <p>Die Art und Weise, wie wir mit Computern interagieren, hat sich in den letzten Jahren deutlich verändert: Die Nutzung mobiler Geräte ist allgegenwärtig, neue Interaktionskonzepte wie Gestensteuerung haben die Marktreife erlangt und nicht zuletzt hat sich die Bedienbarkeit vieler Softwareprodukte signifikant verbessert. Diese Entwicklungen führen auch zu einer gestiegenen Erwartung der Nutzer an die Bedienbarkeit und an das Anwendererlebnis („User Experience“) im Umgang mit technischen Systemen. Der Gestaltung von Schnittstellen zwischen Menschen und Maschinen kommt daher eine immer höhere Bedeutung zu.</p> <p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird eine breite Einführung in das Forschungsgebiet der Mensch-Maschine-Interaktion gegeben. Neben Grundlagen der menschlichen Physiologie und Psychologie werden verschiedene Arten von Schnittstellen sowie Interaktionsmodelle zwischen Menschen und Maschinen behandelt. Die Veranstaltung gibt weiterhin eine Übersicht über Designprozesse und deren Integration in den Softwareentwicklungsprozess. Die im Rahmen der Lehrveranstaltung</p> |                    |

|                                 |                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | vorgestellten Designregeln zeigen auf, wie Systeme gestaltet werden können, damit sie ein positives Anwendererlebnis ermöglichen. |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                  |
| Medienformen:                   |                                                                                                                                   |
| Literatur:                      | Butz, A., Krüger, A. (2017). Mensch-Maschine-Interaktion, 2. Auflage. De Gruyter Studium, München.                                |

## Hardware-Design 1 (HD1 / 5132)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Hardware-Design 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kzz.: HD1 FNR: 5132 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen die Module „Elektronik 1, 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik beherrschen für die Studienrichtungen typische komplexere Schaltungsstrukturen. Sie erreichen die Befähigung, diese Schaltungen methodenkompetent zu analysieren, aus der Analyse Regeln für die Dimensionierung der Bauelemente abzuleiten und die Bauelemente zu dimensionieren.                                                                                                       |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> MOSFET, IGBT, Induktive Bauelemente, Schaltungen aus dem Bereichen Filtertechnik, Stromversorgung (linear und geschaltet), Stromquellen, Kippschaltungen, Schaltungen mit Dioden oder andere werden gemäß der Lernziele behandelt. Auf Möglichkeiten und Grenzen der Simulation elektronischer Schaltungen wird eingegangen.<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, ergänzende schriftliche Unterlagen, Simulationsbeispiele.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Literatur:                                                         | Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg & Teubner, 2010.<br>Tietze, U., Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2016.<br>Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner, 2010.                                                                                                                                                                                                     |                     |

## Hardware-Design 2 (HD2 / 5133)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Hardware-Design 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kzz.: HD2 FNR: 5133 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Elektronik 1, 2“ sowie „Hardware-Design 1“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik beherrschen für die Studienrichtungen typische komplexere Schaltungsstrukturen. Sie erreichen die Befähigung, diese Schaltungen methodenkompetent zu analysieren, aus der Analyse Regeln für die Dimensionierung der Bauelemente abzuleiten und die Bauelemente zu dimensionieren. Die Studierenden beherrschen fachkompetent Grundlagen für den erfolgreichen Aufbau und Test von elektronischen Schaltungen. |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Rund um die Elektronik-Entwicklung (Bauelemente, Design, Leiterplatten, Layout, Fertigung, Baugruppentest, Designcheck, Dokumentation).<br>Bereits behandelte Schaltungen aus dem Modul Hardware-Design 1 und weitere Schaltungen werden gemäß der Lernziele behandelt.<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft.                                                                            |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, ergänzende schriftliche Unterlagen, Simulationsbeispiele.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Literatur:                                                         | Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg & Teubner, 2010.<br>Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2016.<br>Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner, 2010.                                                                                                                                                                                                                          |                     |

## Hardware eingebetteter Systeme (HE / 5176)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Hardware eingebetteter Systeme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kzz.: HE FNR: 5176 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                        | Dipl.-Ing. Carsten Pieper, Dipl.-Ing. Carsten Diederichs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Stand: 31.01.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <p><b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrotechnik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): „Programmiersprachen 1“, „Programmierung eingebetteter Systeme“, und „Entwurf digitaler Systeme“</li> <li>Data Science (B.Sc.): „Programmiersprachen 1“</li> </ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <p><b>Wissen:</b> Die Studierenden können verschiedene Entwurfsverfahren (Top-Down, Bottom-up) wiedergeben. Sie sind in der Lage FPGA-Konzepte zu beschreiben und zu unterscheiden.</p> <p><b>Verstehen:</b> Die Studierenden haben die Fachkompetenz, verschiedene Konzepte programmierbarer Logik, insbesondere FPGAs, zu verstehen.</p> <p><b>Anwenden:</b> Lernende haben die Methodenkompetenz, diese Konzepte in technischen Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>                                          |                    |
| Inhalt:                                                            | <p><b>Vorlesung:</b> Eingebettete Systeme, Mikro- und Signal-Prozessoren und applikationsspezifische integrierte Schaltungen (ASIC). Weitere Themen sind: neue Mikroprozessor-Architekturen, High Speed Digital Design, serielle Busse, und die Impulsübertragung auf Leitungen.</p> <p><b>Praktikum:</b> Vertiefungspraktikum Entwurf programmierbarer anwenderspezifischer Schaltkreise (FPGA) mit VHDL. Die Laborausarbeitungen werden vom Dozenten mit den Studierenden diskutiert, und benotet.</p>       |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | <p>Klausur, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Literatur:                                                         | <p>Herrman, G., Müller, D.: ASIC - Test und Entwurf, 1. Aufl. Hanser, 2004.</p> <p>Künzli, M. V.: Vom Gatter zu VHDL. Eine Einführung in die Digitaltechnik, 3. Aufl. vdf Hochschulverlag der ETH. Zürich, 2007.</p> <p>Scarbata, G.: Synthese und Analyse digitaler Schaltungen. 2. Aufl. Oldenbourg, 2001.</p>                                                                                                                                                                                               |                    |

|  |                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------|
|  | Urbanski, K., Voitowitz, R.: Digitaltechnik. 5. Aufl. Springer, 2007. |
|--|-----------------------------------------------------------------------|

## Heiz- und Klimatechnik (HK / 5266)

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                           | <b>Heiz- und Klimatechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kzz.: HK FNR: 5266 |
| Angebotshäufigkeit:                                         | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                    | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                 | N.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                    | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (Bachelor): 5. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                             | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                 | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte:                                               | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                            | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“, „Mathematik für Energiemanagement 1-2“, „Physik für Energietechnik“, „Thermodynamik 1“ sowie „Fluidodynamik 1“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                     | Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche Heiz- und Klimatechniken. Sie verstehen die Funktionsweisen der vorgestellten Systeme und können ihr Wissen anwenden, um Heiz- und Klimakonzepte für definierte Gebäude zu erstellen. Bestehende Anlagen können von den Studierenden analysiert und hinsichtlich der Effizienz bewertet werden. Anhand dieser Analyse sind die Studierenden in der Lage, Modifikationsvorschläge zur Effizienzsteigerung des Systems zu machen.                             |                    |
| Inhalt:                                                     | Heiz- und Klimatisierungsbedarfe, Energieeinsparverordnung, fossile Wärmeerzeuger (Gas, Öl), erneuerbare Wärmeerzeuger (Biomasse, Wärmepumpen), Kraft-Wärme-Kopplung, Pumpensysteme; Wärmeverteilung und Wärmeübergänge im Gebäude, Speicherfähigkeit von Gebäuden, Integration von Solar und PV-Anlagen, rudimentäre Energiemanagementsysteme. Alle vorgestellten Technologien werden hinsichtlich der Einflüsse auf Klimaveränderungen und Umweltschädigungen, insbesondere dem CO <sub>2</sub> -Ausstoß betrachtet. |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Medienformen:                                               | Tafel, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Literatur:                                                  | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |

## Hochfrequenztechnik (HF / 5161)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Hochfrequenztechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: HF   FNR: 5161 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Stand: 15.07.2019    |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik; 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik und<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: Siehe den <a href="#">Hinweis zu<br/>den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module<br>„Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ „Vertiefung Elektrotechnik“ sowie<br>„Mathematik 1, 2, 3, 4“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen ausgewählte Bauteile, Komponenten und<br>wichtige Kanäle für die Informationsübertragung. Sie können diese<br>Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische<br>Probleme anwenden. Insbesondere sind sie in der Lage, für eine<br>bestimmte Anwendung den optimalen Übertragungskanal auszuwählen.<br>Sie lernen Systemparameter und deren Messverfahren kennen und<br>können damit die Qualität einer Übertragungsstrecke beurteilen.                                                                                                                                                                           |                      |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Zwei- und Dreidrahtleitungen (Ausbreitung von Impulsen und<br>harmonischen Wellen, Aufbau und Kenngrößen von Leitungen),<br>Grundlagen des optischen Kanals, Grundlagen des Funkkanals,<br>Streuparameter und Leistungswellen<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte mit<br>entsprechenden Aufgaben vertieft.<br><b>Praktikum:</b> Messgeräte der Hochfrequenztechnik (Signalgenerator,<br>Spektrumanalysator, Netzwerkanalysator), Kondensatoren und Spulen bei<br>hohen Frequenzen, Quarz-Resonator, Impuls-Übertragung,<br>Übertragungsverzerrungen, Twisted-Pair-Leitung, optisches<br>Übertragungssystem |                      |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Messgeräte, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |
| Literatur:                                                         | Gustrau, F.: Hochfrequenztechnik; Hanser; München, 2013<br>Wrobel, C.P.: Optische Übertragungstechnik in der Praxis, Hüthig, 1998.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |

## Industrielle Pharmazie (IPH / 4045)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Industrielle Pharmazie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: IPH FNR: 4045 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Sprache:                                                     | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 16.09.2019   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Pharmazeutische Produkte: Kenntnis der im Europäischen Arzneibuch genannten Arzneiformen, insbesondere deren Definition, Beschreibung und Prüfung<br><br>Pharmazeutische Prozesse: Kenntnis der Grundprinzipien pharmazeutischen Qualitätsmanagements und pharmazeutischer Herstellverfahren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Inhalt:                                                      | Pharmazeutische Produkte: 1) Lösungen; 2) Wässrige Auszüge, Tinkturen; Extrakte, 3) Emulsionen, 4) Halbfeste Zubereitungen, 5) Pulver, 6) Tabletten, 7) Kapseln, 8) Überzogene feste Formen; 9) Injektions- und Infusionszubereitungen<br><br>Pharmazeutische Prozesse: 1) Phasen der Arzneimittelentwicklung, 2) Einteilung und Charakterisierung pharmazeutischer Industriebetriebe, 3) GMP als Leitgedanke der pharmazeutischen Industrie, 4) Grundlagen der Qualifizierung und Validierung, 5) Allgemeine Vorschriften und Methoden, 6) Bestimmung der Teilchengröße und weiterer Pulverkennzahlen, 7) Tablettenkennzahlen 8) Herstellungsverfahren ausgewählter Arzneiformen |                     |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, Dauer 80 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Medienformen:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Literatur:                                                   | Voigt, R.: Pharmazeutische Technologie. Ullstein-Mosby.<br>Bauer, K. H., Frömming, K. H., Führer, C.: Pharmazeutische Technologie. Thieme.<br>Kutz, G. Wolff, A. Pharmazeutische Produkte und Verfahren. Wiley-VCH.<br>Nürnberg, E.: Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis. Springer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |

## Innovations- und Technologiemanagement (IM / 5207)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Innovations- und Technologiemanagement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kzz.: IM FNR: 5207 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Sprache:                                                           | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 16.09.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden haben die Fachkompetenz bzgl. der Hauptaufgaben und Methoden des Projekt- und Technologiemanagements bei der Planung, Durchführung, Überwachung und Steuerung von F&E-Projekten. Sie beherrschen Methoden sowie Auswahl- und Bewertungskriterien für die erfolgreiche Durchführung von Projekten im Forschungs- und Entwicklungsbereich.                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Methoden und Prinzipien des Projektmanagements, Organisation von Projekten; Aufgaben des Projektmanagements und des Projektleiters (Planung, Durchführung, Überwachung und Steuerung von Projekten; Berichtswesen). Methoden zur Lösungs- und Ideenfindung, Bewertungsverfahren (QFD), Risikobetrachtungen; Vertragsmanagement; Schnittstellenmanagement. Kostenkalkulation und Projekt-Controlling.<br><b>Übung:</b> Parallel zur Vorlesung wird in kleinen Projektgruppen (4-6 Personen) jeweils ein Entwicklungsprojekt durchgeführt, in dem die gelernten Methoden und Ansätze eingesetzt werden. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Medienformen:                                                      | PowerPoint-Präsentation, Tafel, Whiteboard, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Literatur:                                                         | WEKA, Augsburg: Praxishandbuch Projektmanagement. 2003.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |

## Interdisziplinäres Projekt (IP / 5256)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Interdisziplinäres Projekt</b> Kzz.: IP FNR: 5256                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Angebotshäufigkeit:                                             | jährlich im Sommer- und Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dozent(in):                                                     | Lehrende des Studiengangs Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie und Lehrende anderer Studiengänge, die das Interdisziplinäre Projekt im Studienverlauf integriert haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sprache:                                                        | deutsch Stand: 15.10.2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. und 5. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Projektarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 108 h Präsenz- und 162 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kreditpunkte:                                                   | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundlagenkenntnisse aus den Modulen der ersten 3 Semester des Studiengangs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lernziele, Kompetenzen:                                         | Ziel des Interdisziplinären Projekts ist eine Kompetenzsteigerung in der Projektorganisation, der interdisziplinären Zusammenarbeit und Kommunikation sowie in praxisnahen Fachmethoden. Dabei soll insbesondere auch die Fähigkeit erprobt und gestärkt werden, in technischer wie organisatorischer Hinsicht in komplexen Systemen zu denken, d. h. die mannigfaltigen technischen und organisatorischen Wechselwirkungen in großen, übergreifenden Gesamtkomplexen, wie z. B. betrieblichen Energieversorgungssystemen, zu erkennen und sowohl bei der konzeptionellen Planung als auch bei Detailumsetzungen zu berücksichtigen. Insgesamt soll damit die Befähigung zum selbstständigen Arbeiten und Organisieren, insbesondere auch in Zusammenarbeit mit einem fachfremden Partner, und die eigenständige Transferkompetenz zwischen Themengebieten sowie die Fähigkeit der Inter- und Extrapolation eigenen Wissens und eigener Kompetenzen gesteigert werden. |
| Inhalt:                                                         | Die Studierenden arbeiten in Projektteams von 2 bis 5 Mitgliedern an einer gemeinsamen Aufgabenstellung, wobei 2 bis 5 Projektteams für unterschiedliche Teilbereiche eines gemeinsamen übergreifenden Gesamtprojekts verantwortlich sind. Die Teilbereiche sind dabei idealerweise unterschiedlichen Disziplinen bzw. unterschiedlichen realen Tätigkeitfeldern zugeordnet (z. B. Entwicklung, Produktion, Marketing, Kommunikation, ...).<br><br>Je nach Gesamtanzahl der Studierenden werden ein oder mehrere Gesamtprojekte angeboten. Die Themenstellung der Gesamtprojekte erfolgt durch den Modulverantwortlichen in Absprache mit den beteiligten Dozentinnen und Dozenten. Themen können dabei aus den Forschungs-                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>/Entwicklungsprojekten der Hochschule oder ihrer Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft sowie aus Vorschlägen der Studierenden abgeleitet werden. Sie sollten praxisnah sein und einen hohen Aktualitätsbezug sowie einen Bezug zur Energietechnik aufweisen. Die Aufgabenstellung wird bewusst offen, d. h. in weiten Grenzen z. B. als ein zu lösendes Problem, formuliert und den Studierenden der Lösungsansatz überlassen.</p> <p>Die Projektteams eines Gesamtprojekts sollen interdisziplinär zusammenarbeiten. Dazu erfolgt die Zusammensetzung der Projektteams idealerweise auch aus unterschiedlichen Studiengängen. Die Zuordnung der Studierenden zu den Projekten und den Projektteams erfolgt durch den Modulverantwortlichen unter Berücksichtigung von Wünschen der Studierenden, ansonsten aber nach Maßgabe verfügbarer Kapazitäten und sinnvoller Teamgrößen für einzelne Teilaufgaben.</p> <p>Die Bearbeitung der Projekte erfolgt über zwei Semester, wobei die Team- und Gesamtprojektorganisation einschließlich der Ausdifferenzierung der Teilaufgabenstellungen den Studierenden obliegt, die allerdings durch jeweils einen Team- und Projektmentor aus dem Dozentenkreis unterstützt werden. Dazu erfolgt eine Initialisierungsphase, in der ein Projektplan mit Projektphasen, Arbeitspaketen und Aufgabenstellungen zu erarbeiten ist und in der Team- und Gesamtprojektleiter (Studierende) sowie Aufgabenverteilungen festzulegen sind.</p> <p>Als unterstützende bzw. begleitende Formate wird seitens der Dozentinnen und Dozenten Folgendes angeboten: Übergreifende Einführungsveranstaltung, individuelle Projekt-Kickoffs (für jedes Gesamtprojekt), regelmäßige Team- und Projektmeetings mit den Tutorinnen und Tutoren (üblicherweise monatlich oder nach Vereinbarung), Feedback zu Zwischenergebnispräsentationen (2 pro Semester), Abnahme der Abschlusspräsentation, Workshop zur wissenschaftlichen Dokumentation.</p> <p>Die Tutorinnen und Tutoren, Dozentinnen und Dozenten nehmen in der Regel eine ausschließlich beratende Rolle ein und geben Hinweise bzgl. Technik/Inhalt, Organisation und wissenschaftlicher/fachlicher Methodik.</p> <p>In Konfliktfällen, in denen eine Benachteiligung einzelner Studierender zu erwarten ist, vermitteln sie.</p> <p>Der Modulverantwortliche bleibt team- und projektunabhängig und dient den Studierenden auch als Ansprechpartner in besonderen Konfliktfällen innerhalb der Projektteams.</p> <p>Die Prüfung erfolgt als Ausarbeitung mit Kolloquium (siehe § 21 der Prüfungsordnung), die individuell von jedem/jeder Studierenden zu verfassen ist. Die Bewertung darf nicht von der Rolle bzw. der Aufgabenstellung des/der einzelnen Studierenden abhängen und reflektiert nicht den Gesamtprojekterfolg. Daher sind die Bearbeitung der eigenen individuellen Aufgabenstellung in Theorie und Praxis sowie die sinnvoll (nicht maximale) Einbringung in Organisation und interdisziplinärer Zusammenarbeit zu gleichen Teilen zu bewerten. Dies ist durch die Studierenden im Rahmen der Präsentation und der schriftlichen Zusammenfassung in hinreichender Form darzustellen.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |                                                                                                              |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Ausarbeitung mit Kolloquium (siehe § 21 der Prüfungsordnung).<br>Die Note entspricht der Note für das Modul. |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, Metaplanwände, Flipcharts                                                              |
| Literatur:                      | Ist allgemein zur Einarbeitung nicht konkretisierbar, wird speziell bekanntgegeben.                          |

## Klimaschutz (KS / 5268)

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                 | <b>Klimaschutz</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz.: KS FNR: 5268 |
| Angebotshäufigkeit:                                               | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                          | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                       | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                          | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                                   | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                    | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kreditpunkte:                                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Voraussetzungen:                                                  | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                        | Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche Methoden des Klimaschutzes. Sie haben die Befähigung, verschiedene Konzepte des Klimaschutzes in den ingenieurwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Kontext einzuordnen. Sie verstehen die Zusammenhänge und die Wirkungsweise der Konzepte und den jeweiligen Einfluss auf das Klima der Erde und die Risiken in der Umsetzung                                                                                                                                                                        |                    |
| Inhalt:                                                           | Verschiedene aktuelle Klimaschutztechnologien werden vorgestellt und diskutiert. Dabei werden viele unterschiedliche Themenkomplexe im Rahmen des Klimaschutzes adressiert. Neben den Begriffen Wetter und Klima werden die Einflüsse des Menschen und der Energiehaushalt der Erde betrachtet. Die Auswirkungen des Klimawandels werden betrachtet, ebenso die Grundzüge von Klimasimulationen erläutert. Ferner wird die Energienutzung der Menschheit im Allgemeinen und von Deutschland im Besonderen diskutiert und auf Möglichkeiten der Veränderung überprüft. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                   | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Medienformen:                                                     | Tafel, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Literatur:                                                        | Wird je nach thematischer Ausrichtung bekanntgeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |

## Kommunikationstechnik 1 (KT1 / 5162)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Kommunikationstechnik 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: KT1 FNR: 5162 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Signale und Systeme“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Technologien, Begriffe, Messverfahren und Theoriebeschreibungen zur Kommunikationstechnik und können sie anwenden. Sie beherrschen deren Betrachtung im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Nutzung entsprechender Mess- und Simulationstechniken für Kommunikationssysteme, wie z.B. Spektrum Analysatoren. Die Physical Layer von Basisbandübertragungssystemen und auch grundlegende Modulationsverfahren für Bandpassübertragung sind bekannt und können messtechnisch bewertet und analysiert werden. Sie haben die grundlegenden Kompetenzen, um die elektrotechnische Realisierung eines Kommunikationssystem angehen und bewerten zu können, sowie sich in spezielle Übertragungssysteme einzuarbeiten.                                                                                         |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Einordnung der Kommunikationstechnik in die digitale Transformation, digitale / analoge Systeme, Informationsübertragung, OSI-Modell, Protokollstrukturen, Pulsübertragungen im Basisband, Sender-Empfängerstrukturen, Optimalfilter, Nyquist-Bedingungen, Augendiagramme, synchrone vs. asynchrone Verfahren, Kanaleigenschaften, Bitfehlerraten, Elementare Kanalcodierung (Parität, CRC), Grundlegendes zu digitalen Modulationsverfahren und Bandpassübertragung, Technologiebeispiele<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Einführung in Matlab/Simulink mit Beispielaufgaben.<br><b>Praktikum:</b> In den Praktika werden theoretische Lerninhalte aus den Vorlesungen praktisch nachvollzogen. Dazu werden ausgewählte Systeme aufgebaut und messtechnisch erfasst. |                     |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausurarbeit, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                          |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, PC-Simulationen                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur:                      | Ohm, J. R., Lüke, H. D.: Signalübertragung. Springer.<br>Meyer, M.: Kommunikationstechnik. Konzepte der modernen<br>Nachrichtenübertragung. Vieweg & Teubner .<br>Haykin, S.: Communication Systems. Wiley.<br>Carsten Roppel, Grundlagen der digitalen Kommunikationstechnik, Hanser<br>Verlag |

## Kommunikationstechnik 2 (KT2 / 5163)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Kommunikationstechnik 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz.: KT2 FNR: 5163 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand:15.07.2019    |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 5. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik sowie<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: Siehe den <a href="#">Hinweis zu<br/>den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Kommunikationstechnik 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen wichtige Methoden und theoretische Ansätze von<br>Bandpassübertragungssystemen. Sie kennen und verstehen Grundlegende<br>und speziellen Modulationsverfahren sowie Eigenschaften von<br>Übertragungskanälen und können Bewertungen für Einsatzfelder und<br>Übertragungssysteme in der elektrotechnischen Übertragungstechnik<br>vornehmen. Durch Projektaufgaben mit einer elektrotechnischen<br>Umsetzung oder Analyse eines Übertragungssystems sollen<br>Teamarbeitskompetenzen erlernt und elektrotechnisches Wissen genutzt<br>werden gekoppelt auch dem Ziel der Nutzung englischer Literatur (Bücher,<br>Internet).                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Signalübertragung im Bandpassbereich, Bandpasssysteme<br>(Beschreibungsverfahren), I/Q Modulator, Mischer,<br>Amplitudenmodulationsverfahren, Winkelmodulationsverfahren, Digitale<br>Verfahren (ASK, PSK, FSK, QAM), Eigenschaften von Funkkanälen,<br>Übertragungsfehler, Statistische Signalbeschreibungen, Fehlererkennung<br>und Korrektur, Kanalzugriffsverfahren, TDMA, FDMA, CDMA, Funksystem-<br>Systembeispiele.<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die<br>Vorlesungsinhalte vertieft. Einführung in Matlab/Simulink mit<br>Beispielaufgaben.<br><b>Praktikum:</b> In den Praktika werden theoretische Ergebnisse aus den<br>Vorlesungen praktisch nachvollzogen. Dazu werden ausgewählte Systeme<br>aufgebaut und messtechnisch erfasst. Es werden kleine Projektarbeiten<br>aus dem Bereich der Kommunikationstechnik durchgeführt. |                     |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Schriftlicher Bericht und Klausurarbeit, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                   |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, PC-Simulationen                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur:                      | Ohm, J. R., Lüke, H. D.: Signalübertragung. Springer.<br>Meyer, M.: Kommunikationstechnik: Konzepte der modernen<br>Nachrichtenübertragung. Vieweg & Teubner.<br>Haykin, S.: Communication Systems. Wiley.<br>Rappaport, T. S.: Wireless Communications: Principles and Practice. Prentice<br>Hall |

## Komplexität und Berechenbarkeit (KB / 5203)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Komplexität und Berechenbarkeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: KB FNR: 5203 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> Die Inhalte der Module „Programmiersprachen 1“ und „Mathematik 1“ sollten bekannt sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Logik vertraut. Sie besitzen Grundlagenwissen der Algorithmentheorie und der theoretischen Informatik und kennen verschiedene Modelle zur Berechnung von Funktionen. Sie verstehen die Theorie der Berechenbarkeit und grundlegende Komplexitätsklassen wie P und NP. Sie können diese Theorie anwenden, um bei gewissen Probleme zu entscheiden, ob diese berechenbar bzw. effizient berechenbar sind. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Aussagenlogik, Prädikatenlogik, Sprachen, Grammatiken, Turingmaschinen, Entscheidbarkeit, Halteproblem, Reduktion, Satz von Rice, nichtdeterministische Turingmaschinen, Polynomialzeitreduktion, Komplexitätsklassen P, NP, NP-Vollständigkeit, endliche Automaten, Chomsky-Hierarchie.<br><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z. T. vertieft.               |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, PC-Präsentationen, Übungen am PC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Literatur:                                                         | Wegener, I.: Theoretische Informatik. Eine algorithmenorientierte Einführung. Vieweg & Teubner, 2005.<br>Schöning, U.: Theoretische Informatik kurz gefasst. Spektrum, 2008.                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

## Künstliche Intelligenz (KI / 5286)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Künstliche Intelligenz</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kzz.: KI FNR: 5286 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Volker Lohweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Volker Lohweg, Dr. Oliver, Niehörster, M.Sc. Malte Schmidt et al.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Stand: 08.09.2020  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Wahlpflichtveranstaltung im Modul Datenwissenschaften<br>Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtveranstaltung im Modul Smart Cities and Smart Environments<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtveranstaltung<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Seminaristischer Unterricht: 4SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen.<br><br><b>Inhaltlich:</b> Programmiersprachen, Mathematik 1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Wissen: Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Künstlichen Intelligenz mit dem Schwerpunkt Computerintelligenz und Maschinelle Intelligenz.<br>Verstehen: Die Studierenden verstehen Agenten, Planung, Bias und Lernbarkeit und deren Bedeutung für die KI.<br>Anwenden: Die Studierenden sind in der Lage KI-Konzepte und -methoden exemplarisch anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Inhalt:                                                      | KI – Hype oder Notwendigkeit? Was ist KI? Was ist Computational Intelligence? Was ist Machine Intelligence? Strong AI vs Weak AI, KI als Ingenieurwissenschaft, Agenten, Informationsfusion, Kognition, self-x-Prinzipien, Motive Discovery, Learning and Reasoning / Lernbarkeit, Grundlagen Klassifikation und Unschärfe, Vertrauen, Erklärbarkeit, Bias, BigData im Kontext, Plausibilität, Kausalität, Korrelation (falsch interpretierte). Anwendungen in Unternehmen, Medizin und Gesundheitsforschung.                                                                                                                                                                         |                    |
| Studien-Prüfungsleistungen:                                  | Klausur, 90 min oder mündl. Prüfung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Medienformen:                                                | Online-Lernen, Filme, Präsentationen, Ausarbeitungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Literatur:                                                   | Stuart Russell, Peter Norvig, Künstliche Intelligenz, Pearson Studium, 2012<br>Wolfgang Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung (Computational Intelligence), Springer-Vieweg, 2016<br>Peter Buxmann, Holger Schmidt Künstliche Intelligenz: Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg, Springer-Gabler, 2018<br>Wolfgang Ertel, Nathanael T. Black, Introduction to Artificial Intelligence (Undergraduate Topics in Computer Science), Springer, 2018<br>Christoph Beierle, Gabriele Kern-Isberner, Methoden wissensbasierter Systeme: Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen (Computational Intelligence) (Deutsch) Taschenbuch, Springer, 2019 |                    |

## Leistungselektronik (LE / 5134)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Leistungselektronik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: LE FNR: 5134 |
| Semester:                                                          | 5. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Holger Borchering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Holger Borchering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 5. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <p><b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik sowie Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b></p> <p>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Vertiefung Elektrotechnik“, „Elektronik 1, 2“ und „Elektrische Antriebstechnik“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Elektronik für Energiemanagement“, „Elektrische Antriebstechnik“</li> </ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen die Eigenschaften unterschiedlicher Stromrichter und ihre Anwendungen. Sie sind befähigt, die geeigneten Komponenten für geregelte elektrische Antriebe auszulegen. Sie kennen die Eigenschaften und die Auslegungsverfahren von Leistungshalbleitern. Sie können dieses Wissen anwenden, um leistungselektronische Schaltungen zu entwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Inhalt:                                                            | <p><b>Vorlesung:</b></p> <p>Aufbau der Mikroelektronik eines Stromrichters; Eigenschaften, Beanspruchungsgrößen und Auslegung von Leistungshalbleitern, Auslegung von Komponenten eines Leistungsteils, Stromrichter mit Thyristoren (netzgeführte Stromrichter, Wechsel- und Drehstromsteller), Vierquadrantensteller,</p> <p>Weiterführende Themen zu Frequenzumrichtern: PWM und Raumzeigermodulation, Feldorientierte Regelung von</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Drehstrommaschinen, Bremsschaltungen, Netzzückspeisung und Zwischenkreisverbund,</p> <p>EMV von Stromrichtergeräten, Grundlagen der Schaltnetzteile</p> <p><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsaufgaben wiederholt und z. T. vertieft.</p> <p><b>Praktikum:</b> Anhand von Versuchsschaltungen und Simulationsmodellen werden in Matlab/Simulink leistungselektronische Schaltungen vertiefend und ergänzend zur Vorlesung untersucht.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur oder mündliche Prüfung, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, Skript, Vorführungen im Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur:                      | <p>Hagmann, G.: Leistungselektronik. AULA-Verlag Wiesbaden, 5. Auflage, 2015</p> <p>Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors, Hanser, 3. Auflage, 2015</p> <p>Zach, F.: Leistungselektronik – Ein Handbuch; Springer Vieweg, Berlin, 6. Auflage, 2015</p>                                                                                                                                                                                                                             |

## Managementkompetenz (MK / 5175)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Managementkompetenz</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kzz.: MK FNR: 5175 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- und Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Josef Löffl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Josef Löffl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 07.02.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Übung / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kreditpunkte /<br>Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.), Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden verstehen Management-Modelle insbesondere mit Fokus auf aktuelle Herausforderungen für Führungskräfte im Mittelstand. Durch die praktische Erprobung von case studies erwerben sich die Studierenden Problemlösekompetenzen, die auf einem breiten methodischen Fundament fußen. Sie sammeln Erfahrung im Bereich des Selbst- und Zeitmanagements, im Bereich der Strukturierung und Delegation von Aufgaben sowie im Bereich von unternehmensspezifischen Kommunikationsaufgaben (z.B. Erstellung von Management Summaries, Vorstandsvorlagen in Form von Power Point-Präsentationen). Sie sind vertraut mit innovativen Methoden im Bereich der Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Sie wissen um das Aufgabenspektrum einer angehenden Führungskraft im Mittelstand und sind dazu befähigt, entsprechende individuelle Bedarfe im Bereich der Weiterbildung selbstständig zu identifizieren. |                    |
| Inhalt:                                                            | Die entsprechenden Lernziele werden überwiegend in Gruppenarbeit an Hand von unternehmensspezifischen case studies erarbeitet. Dabei steht die Anwendung des klassisch vermittelten theoretischen Hintergrunds im Fokus. Die Übung wird durch aktuelle Einblicke in Management-Aufgaben insbesondere im mittelständischen Kontext abgerundet. Ein zentraler Aspekt mit Blick auf die innere Struktur ist die gelebte Feedback-Kultur in der Übung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Medienformen:                                                      | Gruppenübungen, Theoretischer Hintergrund (frontal), Einzelanalysen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Literatur:                                                         | Heiko ROEHL, Brigitte WINKLER, Martin EPPLER, Caspar FRÖHLICH (Hrsg.), Werkzeuge des Wandels. Die 30 wirksamsten Tools des Change Managements, Stuttgart 2012.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Peter M. SENGE (2011): Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation, 11. Aufl., Stuttgart 2011.</p> <p>Roman STÖGER (2016): Die Toolbox für Manager. Strategie-Innovation-Organisation-Produktivität-Projekte-Change, 2. Aufl., Stuttgart 2016.</p> <p>Dietmar VAHS (2015): Organisation. Ein Lehr- und Managementbuch, 9. Aufl., Stuttgart 2015.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Maschinelles Lernen (ML / 5211)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Maschinelles Lernen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kzz.: ML FNR: 5211 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg, Prof. Dr. rer. nat. Helene Dörksen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS, Übung / 1 SWS, Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Algorithmen und Datenstrukturen“ und „Programmiersprachen 1“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <b>Wissen:</b> Die Studierenden kennen Konzepte des Maschinellen Lernens und können diese wiedergeben.<br><b>Verstehen:</b> Lernende können Methoden des Maschinellen Lernens zusammenfassen. Lernverfahren, wie u.a. einfache Support Vector Machines, können ausgelegt werden. Typische Anwendungen, wie Lernen von Datensätzen zur Anomaliedetektion können in eigenen Worten wiedergegeben werden.<br><b>Anwenden:</b> Die Studierenden haben die Methodenkompetenz, eigenständig verschiedene einfache Lerner zu entwerfen.                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> 1. Anwendungsgebiete (Anomalieerkennung, Klassifikation, Diagnose), 2. Modellparametrisierungsalgorithmen und Heuristische Verfahren (Markovketten, Regression, Bayes-Netze, Optimierungsverfahren), 3. Modellgenerierungsalgorithmen (SVM, Neuronale Netze, Fuzzy Learning, Entscheidungsbäume), 4. Vorverarbeitung (Ausreißer, Clustering, Dimensionsreduktion)<br><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Algorithmen und Datenstrukturen werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z. T. vertieft.<br><b>Praktikum:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Ansätze werden z. T. in Python, Matlab implementiert. Die Implementierungen werden vom Dozenten mit den Studenten diskutiert, aber nicht benotet. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | <p>Kleinberg, J., Tardos, E.: Algorithm Design. Addison Wesley, 2005.</p> <p>Kumar, V., Steinbach, M., Tan, P. N.: Introduction to Data Mining. Addison Wesley, 2005.</p> <p>Michalski, R. S., Carbonell, J. G., Mitchell, T. M.: Machine Learning. An Artificial Intelligence Approach, 1984.</p> <p>Norvig, P., Russel, S.: Artificial Intelligence: A Modern Approach 2e. Prentice Hall, 2003.</p> |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Maschinennahe Vernetzung (MV / 5137)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Maschinennahe Vernetzung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: MV FNR: 5137 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 5. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5.<br>Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Data Science (B.Sc.), Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und<br>Antriebstechnik, Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik,<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.),<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul: Siehe den<br><a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <b>Wissen</b><br>Die Studierenden kennen die grundlegenden Systemarchitekturen in der<br>industriellen Kommunikation. Sie sind vertraut mit klassischer<br>Feldbustechnik und aktuellen Ethernet-basierten<br>Echtzeitkommunikationssystemen. Sie beherrschen Verfahren zur<br>Fehlererkennung durch systematische Blockkodierungen.<br><br><b>Verstehen</b><br>Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge, Gemeinsamkeiten und<br>Unterschiede zwischen den Konzepten der maschinennahen Vernetzung<br>aufgrund der speziellen Zuverlässigkeits- und Echtzeitanforderungen und<br>den Konzepten allgemeiner Computernetzwerke.<br><br><b>Anwenden</b><br>Die Studierenden können mit ihrem erworbenen Wissen Analysen<br>ausgewählter Industrieller Kommunikationssysteme selbstständig<br>durchführen und die Ergebnisse mit allgemeinen Architekturelementen in |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Verbindung bringen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Inhalt:                         | <p><b>Vorlesung:</b> Übertragungsmedien, Bitcodierung, Topologie, Fehlererkennungsverfahren (Parität, CRC), Medienzugriffsverfahren, Telegrammaufbau und Flusssteuerung, Anwendungsschicht, standardisierte Industrielle Kommunikationssysteme, Echtzeit-Ethernet.</p> <p><b>Praktikum:</b> Automatisierung eines Prozessmoduls in der SmartFactoryOWL. Eigenständige messtechnische Analyse eines ausgewählten Feldbussystems in Gruppenarbeit und abschließende Präsentation. Die Laborausarbeitungen werden mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Medienformen:                   | Tafel, Skript, Übungen am Computer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatur:                      | <p>Kernighan, R.: Programmieren in C mit dem C-Reference Manual. Hanser, 1990.</p> <p>Reißenweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation. DIV, 2009.</p> <p>Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. 5. aktual. Aufl. Person, 2012.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Mathematik 1 (MA1 / 5100)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Mathematik 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kzz.: MA1 FNR: 5100 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Kreditpunkte /<br>Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende mathematische Begriffsbildungen, Konzepte und Beweismethoden. Sie können diese zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen, insbesondere zur Lösung elementarer Gleichungen und Ungleichungen anwenden. Die Studierenden können für einfache anwendungsbezogene Problemstellungen eine mathematische Modellierung finden und mit dieser eine Lösung berechnen.                                                                                                                                                           |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Vorlesung: Mengen, Zahlen (ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen), Abbildungen, Stellenwertsysteme, Beweismethoden (vollständige Induktion, Widerspruchsbeweis), algebraische Identitäten (arithmetische und geometrische Summen, Binomialsatz), Lösungsmengen von Gleichungen und Ungleichungen; Folgen (Konvergenz, Eulersche Zahl), Potenzfunktionen, Polynomfunktionen<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert. |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Literatur:                                                         | Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006.<br>Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003.<br>Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum, 2013.<br>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Springer Vieweg, 2014.                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |

|  |                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------|
|  | Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998. |
|--|------------------------------------------------------------------|

**Mathematik 2 (MA2 / 5101)**

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Mathematik 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kzz.: MA2 FNR: 5101 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Das Modul „Mathematik 1“, das in der ersten Semesterhälfte angeboten wird, sollte absolviert sein. Das Modul „Mathematik 2“ wird in der 2. Semesterhälfte gehalten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis zur Modellierung technischer Zusammenhänge durch genauere Untersuchungen des Funktionenbegriffs. Dabei kann Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit in Anwendungen wiedererkannt werden, auf Modellierungen angewendet werden, und es können typische Probleme gelöst werden. Die Studierenden können insbesondere Aufgaben zur Bestimmung von Extremwerten, Flächen oder Volumen lösen.                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Inhalt:                                                      | <b>Vorlesung:</b> Funktionsgraphen, Umkehrfunktionen, Grenzwerte für Funktionen, Stetigkeit, Exponential- und Logarithmus-Funktionen, trigonometrische Funktionen; Differentialrechnung (Differentialquotient, Ableitungsregeln), Anwendungen (lineare Näherung, Regel nach l'Hospital, Extremwertaufgaben); Integralrechnung (Riemann-Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung und Integration rationaler Funktionen)<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert |                     |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | <p>Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006.</p> <p>Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003.</p> <p>Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum, 2013.</p> <p>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Springer Vieweg, 2014.</p> <p>Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.</p> |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Mathematik 3 (MA3 / 5102)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Mathematik 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kzz.: MA3 FNR: 5102 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> „Mathematik 1 und 2“ sollten absolviert sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen die praktische Relevanz linearer Probleme in Anwendungen. Sie können technische Probleme durch lineare Gleichungssysteme modellieren und diese Gleichungssysteme mit verschiedenen Verfahren lösen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen abstrakten linearen Abbildungen, Matrizen als deren Datenstruktur zum Rechnen und der Interpretation in Anwendungen und der Geometrie. Sie sind in der Lage Strukturaussagen für lineare Abbildungen zu treffen und kennen die Interpretation der Strukturaussagen in Anwendungen.       |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmengen, Gauß'sches Eliminationsverfahren), Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, lineare Abbildungen, Matrizen (Koeffizientenmatrizen linearer Gleichungssysteme, Matrizenoperationen, Inverse, Determinanten, Entwicklungssatz); Eigenwerte und -vektoren, Diagonalisierbarkeit, Jordan'sche Normalform<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert. |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Literatur:                                                         | Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006.<br>Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003.<br>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015.<br>Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.                                                                                                                                                                                                                              |                     |

## Mathematik 4 (MA4 / 5103)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Mathematik 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: MA4 FNR: 5103 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. S. Heiss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. S. Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> „Mathematik 1 – 3“ sollten absolviert sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden verstehen Näherungsverfahren, können diese auf Problemstellungen anwenden und verstehen die Abschätzung der dabei gemachten Fehler. Sie können Differentialgleichungen zur Modellierung technischer Prozesse anwenden und ausgezeichnete Klassen von Differentialgleichungen lösen. Sie können periodische und nicht-periodische Funktionen in Frequenzen zerlegen. Sie besitzen die mathematischen Grundlagen für technischen Anwendungen in der Regelungstechnik, Messtechnik, numerischen Simulation oder Signal- oder Bildanalyse. |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Polynominterpolationen, unendliche Reihen (Potenzreihen, Konvergenzradius, Taylor'sche Entwicklung); Differentialgleichungen (Lösung durch Separation, homogene und inhomogene lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten); Fourier-Reihen und Fourier-Transformationen<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.                                                    |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Literatur:                                                         | Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006.<br>Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003.<br>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015.<br>Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.                                                                                                                                                                                                                           |                     |

## Mathematik für Datenwissenschaften 1 (MF1 / 5238)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Mathematik für Datenwissenschaften 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kzz.: MF1 FNR: 5238 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann, Prof. Dr. Stefan Heiss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann, Prof. Dr. Stefan Heiss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> „Mathematik 1 und 2“ sollten absolviert sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen die praktische Relevanz linearer Probleme in Anwendungen. Sie können technische Probleme durch lineare Gleichungssysteme modellieren und diese Gleichungssysteme mit verschiedenen Verfahren lösen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen abstrakten linearen Abbildungen, Matrizen als deren Datenstruktur zum Rechnen und der Interpretation in Anwendungen und der Geometrie. Sie sind in der Lage, Strukturaussagen für lineare Abbildungen zu treffen und kennen die Interpretation der Strukturaussagen in Anwendungen.      |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmengen, Gauß'sches Eliminationsverfahren), Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, lineare Abbildungen, Matrizen (Koeffizientenmatrizen linearer Gleichungssysteme, Matrizenoperationen, Inverse, Determinanten, Entwicklungssatz); Eigenwerte und -vektoren, Diagonalisierbarkeit, Jordan'sche Normalform<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert. |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Literatur:                                                         | Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Vieweg & Teubner, 2006. Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2. Springer, 1999 / 2003.<br>Forster, O.: Analysis 1. Springer Spektrum, 2013.<br>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1. Springer/Vieweg, 2014.<br>Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt. Springer, 1998.                                                                                                                                                                                 |                     |

## Mathematik für Datenwissenschaften 2 (MF2 / 5239)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Mathematik für Datenwissenschaften 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: MF2 FNR: 5239 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | Formal: /<br><b>Inhaltlich:</b> Die Module Mathematik 1, 2 und Mathematik für Datenwissenschaften 1 sollten absolviert sein. Die Lehrveranstaltungen sind so aufgebaut, dass „Mathematik für Datenwissenschaften 1“ und „Mathematik für Datenwissenschaften 2“ nacheinander in einem Semester belegt werden können.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden können erste Datenexplorationen durchführen und Daten mit einfachen Mitteln visuell aufbereiten. Sie können typische Probleme in der Datenaufbereitung lösen. Sie kennen und verstehen gängige statistische Methoden für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen und können diese in praktischen Situationen anwenden. Sie können Tests basierend auf Daten durchführen und Werte basierend auf Daten schätzen. Sie verstehen das Treffen von optimalen Entscheidungen. Insbesondere können Sie ihre Statistikkenntnisse mit Hilfe von Statistiksoftware auf Datensätze anwenden. |                     |
| Inhalt:                                                            | Umgang mit Daten, insb.<br>- grafische Darstellung,<br>- Berechnung wichtiger Kenngrößen,<br>- einfache Statistiken und<br>- gute Praxis.<br>Lokale Optima von Funktionen mit endlich-dimensionalem Definitionsbereich.<br>Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie zur Abbildung von Modellannahmen. Anwendung auf Schätz-, Test- und Entscheidungstheorie.<br>Den Studierenden werden Übungsaufgaben zur Vertiefung des Wissens und zur Problemlösungskompetenz ausgegeben. Diese Übungen sind sowohl theoretisch wie auch praktisch, und werden teilweise mit Hilfe von Computersoftware gelöst.    |                     |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                      |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                            |
| Literatur:                      | Steland, A: Basiswissen Statistik Assenmacher, W.: Descriptive Statistik<br>Groß, J.: Grundlegende Statistik mit R<br>Jaynes, E.T.: Probability Theory: The Logic of Science Kruschke, J: Doing<br>Bayesian Data Analysis |

## Mathematik für Energiemanagement 1 (ME1 / 5257)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Mathematik für Energiemanagement 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kzz.: ME1 FNR: 5257 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.10.2019   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2<br>SWS Übung / 2<br>SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Kreditpunkte:                                                | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> "Mathematik 1, 2" sollten absolviert sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden kennen die praktische Relevanz linearer Probleme in Anwendungen. Sie können technische Probleme durch lineare Gleichungssysteme modellieren und diese Gleichungssysteme mit verschiedenen Verfahren lösen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen abstrakten linearen Abbildungen, Matrizen als deren Datenstruktur zum Rechnen und der Interpretation in Anwendungen und der Geometrie. Sie sind in der Lage, Strukturaussagen für lineare Abbildungen zu treffen und kennen die Interpretation der Strukturaussagen in Anwendungen.      |                     |
| Inhalt:                                                      | <b>Vorlesung:</b> Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmengen, Gauß'sches Eliminationsverfahren), Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, lineare Abbildungen, Matrizen (Koeffizientenmatrizen linearer Gleichungssysteme, Matrizenoperationen, Inverse, Determinanten, Entwicklungssatz); Eigenwerte und -vektoren, Diagonalisierbarkeit, Jordan'sche Normalform<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert. |                     |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Literatur:                                                   | Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006.<br>Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003.<br>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015.<br>Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.                                                                                                                                                                                                                              |                     |

## Mathematik für Energiemanagement 2 (ME2 / 5258)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Mathematik für Energiemanagement 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kzz.: ME2 FNR: 5258 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 15.10.2019   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2<br>SWS Übung / 2<br>SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Kreditpunkte:                                                | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Die Module „Mathematik 1, Mathematik 2“ und „Mathematik für Energiemanagement 1“ sollten absolviert sein. Dabei wird „Mathematik für Energiemanagement 1“ in der ersten Semesterhälfte angeboten, während dieses Modul in der 2. Semesterhälfte stattfindet.                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden verstehen Näherungsverfahren, können diese auf Problemstellungen anwenden und verstehen die Abschätzung der dabei gemachten Fehler. Sie können Differentialgleichungen zur Modellierung technischer Prozesse anwenden und ausgezeichnete Klassen von Differentialgleichungen lösen. Sie können periodische und nicht-periodische Funktionen in Frequenzen zerlegen. Sie besitzen die mathematischen Grundlagen für technische Anwendungen in der Regelungstechnik, Messtechnik, numerischen Simulation oder Signal- oder Bildanalyse. |                     |
| Inhalt:                                                      | <b>Vorlesung:</b> Polynominterpolationen, unendliche Reihen (Potenzreihen, Konvergenzradius, Taylor'sche Entwicklung); Differentialgleichungen (Lösung durch Separation, homogene und inhomogene lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten); Fourier-Reihen und Fourier- Transformationen<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.                                                  |                     |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Literatur:                                                   | Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006.<br>Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003.<br>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015.<br>Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.                                                                                                                                                                                                                          |                     |

## Mediendesign (MN / 5246)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Mediendesign</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kzz.: MN FNR: 5246 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dipl. -Des. Heizo Schulze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dipl. -Des. Heizo Schulze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung, Übungen und Projektarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Fähigkeit zur inhaltlichen und gestalterischen Analyse und Konzeption;<br>Ableitung von Erkenntnissen zur Entwicklung, Umsetzung und<br>Präsentation einer interaktiven Anwendung<br>zur Datenauswertung.                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Inhalt:                                                            | Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine: Interaktionsgestaltung.<br>Anhand von praxis- und problemorientierter Aufgaben werden die<br>Schnittstellen von Bedeutung, Interpretation, Struktur und Navigation<br>untersucht. Schwerpunkt ist die Gestaltung von Interfaces mit interaktiver<br>Narration.                                                                                                                               |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Literatur:                                                         | Torsten Stapelkamp, „Interaction- und<br>Interfacedesign“, Springer 2010 Torsten Stapelkamp,<br>„Screen- und Interfacedesign“, Springer 2007 Philip<br>Johnson-Laird, „Der Computer im Kopf“, dtv 1996<br>»Internationale Kommunikationskulturen«, Margarete<br>Payer <a href="http://www.payer.de">www.payer.de</a> Vilém Flusser „Die Revolution der<br>Bilder“, Bollmann Verlag 1998<br>„Apple Human Interface Guidelines“, Apple 2017 |                    |

## Medienrecht (MC / 5248)

|                                                                    |                                                                                                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Medienrecht</b>                                                                                                                                                     | Kzz.: MC FNR: 5248 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Dr. Oliver Herrmann                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                        | Dr. Oliver Herrmann                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                    |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung                                                                                                                                                              |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                   |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Grundkenntnisse; Problembewusstsein; Fähigkeit, Sachverhalte rechtlich einzuordnen                                                                                     |                    |
| Inhalt:                                                            | Grundlagen des Vertrags- und Schuldrechts; Wirtschaftsrecht, insbes. Handels- und Gesellschaftsrecht, Arbeitsrecht, IuK-Recht, Urheberrecht; Grundzüge des Strafrechts |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                          |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                        |                    |
| Literatur:                                                         | /                                                                                                                                                                      |                    |

## Medizinische Diagnostik (MD / 4520)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Medizinische Diagnostik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: MD FNR: 4520 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | PD. Dr. med. Torsten Hansen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. med. Thomas Brune, PD Dr. med. Eva Fricke, Prof. Dr. med. Stephan Gielen, PD Dr. med. Jens Gieffers, Prof. Dr. med. Stefan Grond, Prof. Dr. med. Torsten Hansen, Prof. Dr. med. Cyrus Klostermann, Herr Limbach, PD Dr. med. Andreas Luttkus, Prof. Dr. med. Masoud Mirzaie, Herr Penellis, Dr. med. Ulrich Pollmeier, Prof. Dr. med. Christoph Redecker, Dr. med. Matthias Schütz, Dr. med. Ulf Titze, Dr. med. Michael Weber,                                                                                                                                  |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 04.10.2018  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung/ 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte:                                                | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse über die vielfältigen Methoden klinischer Diagnoseverfahren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Inhalt:                                                      | Einführung in den diagnostischen Prozess (Anamnese, Status präsens, klinische Untersuchungen, weiterführende Diagnostik, Dokumentation); Übersicht über die klinisch-diagnostischen Fachdisziplinen; Bildgebende Diagnostik (u.a. Radiologie, Nuklearmedizin); Übersicht über die klinisch-therapeutischen Fachdisziplinen; Gesundheit, Krankheit, Sterben, Tod; Innerhalb des Moduls werden den Studierenden zwecks Vertiefung des Praxisbezugs im Klinikum Lippe in verschiedenen Abteilungen die in den Vorlesungen dargelegten Lehrinhalte nähergebracht und vertieft. |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Ausarbeitung mit Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Medienformen:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Literatur:                                                   | Wird von den Modulverantwortlichen benannt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |

## Medizinische Räume (MR / 4522)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Medizinische Räume</b>                                                                                                                                                                                                                                       | Kzz.: MR FNR: 4522 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. med. Manfred Pilgramm                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. med. Manfred Pilgramm, Thomas Jockel                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 04.10.2018  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                            |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse über die vielfältigen Einflüsse natürlicher und technischer Faktoren in unserer gebauten Umwelt auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen                                                          |                    |
| Inhalt:                                                            | Förderliche und belastende Faktoren für Gesundheit und Wohlbefinden. Interdisziplinär – und dabei zugleich praxisnah und wissenschaftsbasiert – werden die relevanten Wechselwirkungen zwischen Mensch und gebauter Umwelt einer kritischen Analyse unterzogen. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Ausarbeitung mit Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Literatur:                                                         | /                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |

## Medizinische Werkstoffe (MW / 5235)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Medizinische Werkstoffe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kzz.: MW FNR: 5235 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Dr. rer. nat. Hans-Christoph Schwarz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Dozent(in):                                                  | Dr. rer. nat. Hans-Christoph Schwarz, Dipl.-Ing. Dorothea Buschkiel, André Höhle (Zweites juristisches Staatsexamen), Marc Jakubzik, Dipl.-Betriebswirtin Sandra Müller                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 27.07.2020  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kreditpunkte:                                                | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über das Verhalten von Werkstoffen unter verschiedenen Beanspruchungen. Sie haben die Fähigkeit, das Werkstoffverhalten mit Hilfe von entsprechenden Stoffgesetzen zu beschreiben und zu interpretieren. Das Hauptaugenmerk wird auf Herstellungsverfahren insbesondere metallischer und hybrider Verbindungen gelegt.                                                                       |                    |
| Inhalt:                                                      | Grundbegriffe der Werkstofftechnik, Arten und innerer Aufbau der Werkstoffe, funktionale Kompatibilität des verwendeten Werkstoffs (Härte, Elastizität, Plastizität, Festigkeit...), Biokompatibilität von Werkstoffen; Definitionen, Eigenschaften und Anwendungen von Metallen, Keramiken und Polymeren in der Medizintechnik, Maßnahmen zur Steigerung der Biokompatibilität, biologische Verträglichkeit, toxische und mutagene Effekte |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Medienformen:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Literatur:                                                   | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |

## Menschzentrierte Systemgestaltung (MZ / 5232)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Menschzentrierte Systemgestaltung</b> Kzz.: MZ FNR: 5232                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Dr. Dr. habil. Carsten Röcker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Dr. Dr. habil. Carsten Röcker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Sprache:                                                     | deutsch Stand: 15.07.2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kreditpunkte:                                                | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse der Mensch-Maschine-Interaktion.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Lernergebnisse/Kompetenzen:<br>Die Studierenden haben den nach ISO 9241-210 standardisierten Prozess der menschenzentrierten Systemgestaltung theoretisch durchdrungen und kennen elementare Methoden desselbigen. Als Ergebnis praktischer Lehrveranstaltungsübungen können sie diese User-Experience-Methoden auf konkrete Beispiele anwenden. Hierfür haben sie Kenntnisse aus folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe und Konzepte</li> <li>• Verstehen und Spezifizieren des Nutzungskontextes</li> <li>• Spezifizieren der Nutzungsanforderungen</li> <li>• Konzeptentwicklung</li> <li>• Usability-Prinzipien und -Richtlinien</li> <li>• Spezifizieren der Interaktion</li> <li>• Usability-Test</li> <li>• Andere Evaluierungsmethoden</li> <li>• Prozessmanagement und Verwendung von Methoden</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
| Inhalt:                                                      | Der erste Teil der Vorlesung thematisiert zunächst die wichtigsten Begriffe, Konzepte und Standards des der in ISO 9241-210 standardisierten Menschzentrierten Gestaltungsprozesses für interaktive Systeme. Behandelt werden im Einzelnen die Bedeutung von Design, Designprinzipien, der Prozess der menschenzentrierten Gestaltung (ISO 9241-210), Usability und User Experience, Innovationsmanagement, Design Thinking sowie Design Sprints.<br>Der zweite Teil der Vorlesung thematisiert elementare Methoden des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses auf Basis der vier Aktivitäten Kontextanalyse, Anforderungsspezifikation, Design und Evaluierung. Dabei wird sowohl auf die theoretische Grundlage jeder vorgestellten Methode eingegangen als auch deren Rolle im Gesamtprozess betrachtet. Ferner werden die zur praktischen Durchführung eines Gestaltungsprozesses notwendigen Kenntnisse thematisiert. Abgedeckt werden Kommunikations- und Visualisierungsmethoden, User-Research-, Analyse- und Kreativmethoden, Prototyping, Evaluations- sowie |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Präsentationsmethoden.</p> <p>Der praktische Teil der Veranstaltung umfasst die Durchführung praktischer Übungen anhand einer realitätsnahen Gestaltungsaufgabe unter Berücksichtigung aller vier Aktivitäten des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses. Hierbei wird besonders auf das iterative Zusammenspiel von Prototyping und Testing eingegangen und somit praktisch veranschaulicht, wie sich Nutzererlebnisse systematisch gestalten und methodisch korrekt bewerten lassen.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Medienformen:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur:                      | <p>DIN EN ISO 9241. Ergonomics of Human-System Interaction, Part 210: Human-Centred Design for Interactive Systems. 2010</p> <p>Lazar, J., Feng, J. H., Hochheiser, H.: Research Methods in Human-Computer Interaction. 1. Aufl. Wiley, 2009.</p> <p>Scott MacKenzie, I.: Human-Computer Interaction. An Empirical Research Perspective. 1. Aufl. Morgan Kaufmann, 2013.</p>                                                                                                                    |

## Messtechnik (MT / 5214)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Messtechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: MT FNR: 5214 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1, 2“, „Mathematik für Energiemanagement 1, 2“, „Grundlagen der Elektrotechnik“</li> </ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden können Messungen planen und durchführen. Sie können dabei Fehlerquellen identifizieren und eine entsprechende Fehlerabschätzung durchführen. Die Studierenden kennen unterschiedliche Messmethoden und Messgeräte für elektrische Größen.                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Messung, Skalen, SI-System, Unsicherheit, Abweichungen, Messfehler, Verteilungen, Fehlerrechnung, Messen der Größen des SI-Systems, Messen von elektrischen Größen (Analog und Digital), Signalverarbeitung<br><b>Praktikum:</b> Grundlagen des Experimentierens, elektrische Messungen mit Oszilloskop, Signalgenerator, Stromzangen und Multimeter; Fehlererkennung und Troubleshooting                                                                             |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Video, Foto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Literatur:                                                         | Lerch, R.: Elektrische Messtechnik. Springer, 2010.<br>Heyne, G.: Elektronische Messtechnik. Oldenbourg, 1999.<br>Kester W.: Data Conversion Handbook. Elsevier, 2005.<br>Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik - Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser, 2014.                                                                                                                                                                                                      |                    |

## Messtechnikpraktikum (MP / 5225)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Messtechnikpraktikum</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: MP FNR: 5225 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping, Prof. Dr.-Ing. Holger Borchering, Prof. Dr.-Ing. Thomas Korte, Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte, Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 2 CR / 60 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Vertiefung Elektrotechnik“ und „Elektronik 1, 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                     |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Mit dem Messtechnikpraktikum erfolgt eine Kompetenzsteigerung durch Praxis in einem von den Studierenden gewählten Themengebiet im Kontext einer speziellen Messmethode oder Auswertungsmethode. Hierdurch erreichen die Studierenden aufgrund einer konzentrierten Bearbeitung eine Zunahme von Fach- und Methodenkompetenz im Bereich der Messtechnik, die auch auf andere Themengebiete anwendbar ist. |                    |
| Inhalt:                                                            | Im Rahmen des Messtechnikpraktikums wählen die Studierenden aus unterschiedlichen Themenangeboten aus den Bereichen des Curriculums. In jedem Angebot wird ein entsprechendes Thema vertieft, vor allem durch eine praktische Messaufgabe. Bsp.: Unterschiedliche Temperaturmessmethoden im Vergleich.                                                                                                    |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Im Modul Messtechnikpraktikum werden von den Studierenden mehrere Versuche durchgeführt. Je Versuch ist eine Auswertung schriftlich anzufertigen. Die angefertigten Auswertungen bilden die Grundlage für die Vergabe der Credits und werden in Summe mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ (5,0) bewertet.                                                                                              |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, Rechneranwendungen, Messgeräte u.a.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Literatur:                                                         | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

## Mikrobiologie Grundlagen und Hygiene (MG / 4508)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Mikrobiologie Grundlagen und Hygiene</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kzz.: MG FNR: 4508 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. rer. nat. Barbara Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. rer. nat. Barbara Becker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 04.09.2017  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Grundkenntnisse: Vorkommen, Taxonomie, Morphologie,<br>Wachstumsbedingungen, Kultivierung, Pathogenität ausgewählter<br>Mikroorganismen.<br><br>Aseptisches Arbeiten, Mikroskopie, Kultivierung von Mikroorganismen,<br>qualitativer und quantitativer Nachweis von Bakterien<br><br>Grundlagen Hygiene: Desinfektion, Sterilisation, Händehygiene,<br>Lufthygiene, mikrobiologische Trinkwasseruntersuchung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b><br>Geschichte der Mikrobiologie, Taxonomie, Grundlagen der Bakteriologie -<br>Aufbau der Bakterienzelle, Ernährung, Vermehrung, Kultivierung,<br>Nachweis, Pathogenität, Infekt-Ketten, Inaktivierung. Grundlagen der<br>Mykologie: Zellaufbau, Vermehrung, Pathogenität.<br>Händehygiene, Lufthygiene, Trinkwassermikrobiologie,<br>Desinfektion/Sterilisation<br><b>Praktikum:</b><br>Laborsicherheit, aseptisches Arbeiten, Mikroskopie von Bakterien,<br>Färbetechniken für Bakterien (Gramfärbung, Sporenfärbung,<br>Methylenblaufärbung), Kultivierung von Bakterien (aerob, anaerob),<br>Keimzahlbestimmung, Hygieneprobeentnahme (Tupfer,<br>Agarkontaktverfahren, Luftkeimsammlung), Desinfektionsmittel,<br>Händereinigung und -desinfektion, Flächendesinfektion, Sterilisation,<br>mikrobiologische Trinkwasseruntersuchung. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, Dauer 40 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das<br>Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Literatur:                                                         | Bast, E. (2014): Mikrobiologische Methoden – Eine Einführung in<br>grundlegende Arbeitstechniken. 3. Auflage. Heidelberg: Spektrum.<br>Madigan, M.T., Martinko, J.M. (2013): Brock Mikrobiologie. 13. Auflage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>München: Pearson.</p> <p>Alexander, S. K. und Strete D. (2006): Mikrobiologische Grundlagen.<br/>München: Pearson.</p> <p>Kramer, A. und Assadian, O. (2008): Wallhäußers Praxis der Sterilisation,<br/>Desinfektion, Antiseptik und Konservierung. 6. Auflage. Stuttgart: Thieme.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**MINT in Praxis und Lehre (MI / 5204)**

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>MINT in Praxis und Lehre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz.: MI FNR: 5204 |
| Semester:                                                          | 5./6. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- und Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof.'in Lucia Mühlhoff, Ph.D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                        | Svenja Claes (Staatsexamen BK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Praktikum / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der<br>Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <b>Ziel:</b> Die Studierenden können fachlich Inhalte aus dem MINT Bereich<br>adressatengerecht aufarbeiten und mit passenden Methoden vermitteln.<br><b>Erwerbbare Kompetenzen:</b> Didaktische und methodische Kompetenzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Praktikum:</b> Die Studierenden entwerfen und bauen elektronische<br>Schaltungen und verschiedene Werkstücke im hochschuleigenen<br>Schülerlabor TechLipp. Passend dazu werden Arbeitsmaterialien und<br>Aufgabenstellungen entwickelt, anhand derer Grundkenntnisse aus den<br>MINT Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik)<br>erarbeitet werden können. Veranstaltungen mit Schülerinnen und<br>Schülern bieten die Möglichkeit zur Erprobung dieser Aufgaben. Den<br>Studierenden wird veranschaulicht, wie fachlich Inhalte praxisorientiert<br>vermittelt werden können. Dies ist eine wichtige Kompetenz für Lehrende<br>in Betrieben und Schulen. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder<br>schriftlicher Bericht, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Literatur:                                                         | Hüttner, Andreas: Technik unterrichten: Methoden und<br>Unterrichtsverfahren im Technikunterricht, Europa-Lehrmittel 2009<br>Mattes, Wolfgang: Methoden für den Unterricht: Kompakte Übersichten<br>für Lehrende und Lernende, Schöningh Verlag im Westermann Schulbuch<br>2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |

## Mobile Systeme (MO / 5144)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Mobile Systeme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kzz.: MO FNR: 5144 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Stefan Heiss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Stefan Heiss                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 1 SWS<br>Praktikum / 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Programmiersprachen 1 und 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur Entwicklung und Bereitstellung von Anwendungen für mobile Geräte (Smartphones, Tablets). Insbesondere können sie verteilte Anwendungen mit Hilfe einer Integration von Netzwerkverbindungen auf der Basis unterschiedlicher Technologien (GPRS/UMTS, WLAN, Bluetooth) selbständig entwickeln.                                                                                                                       |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Programmierung mobiler Endgeräte unter Berücksichtigung der für diese Geräte anzutreffenden Besonderheiten: GUI-Programmierung, Persistente Datenhaltung, Netzwerkprogrammierung (GPRS/UMTS, WLAN, Bluetooth), relevante spezielle APIs (GPS, etc.)<br><b>Praktikum:</b> Programmierübungen zur Entwicklung von Android-Apps sowie die Durchführung einer Projektarbeit zur Entwicklung eines umfangreicheren Programms für mobile Endgeräte. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, PC-Präsentationen, Übungen/Projekt am PC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Literatur:                                                         | Post U.: Android-Apps entwickeln für Einsteiger, Rheinwerk Computing, 2018<br>Künneht, T.: Android 7: Das Praxisbuch für Entwickler, Rheinwerk Computing, 2016<br>Richter E.: Android-Apps programmieren: Praxiseinstieg mit Android Studio, mitp, 2018                                                                                                                                                                                                         |                    |

## Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme (MS / 5285)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kzz.: MS FNR: 5285 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Rainer Rasche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Rainer Rasche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stand: 14.07.2020  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik; 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <p><b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) und Energie- und Antriebstechnik: Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b></p> <p>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <p>Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, Mathematik 3 und 4<br/>         Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik für Energiemanagement 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik und Modellierung</p>                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | <p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ elektrische und mechatronische Systeme in unterschiedlichen Tiefen zu modellieren,</li> <li>▪ die für die Aufgabenstellung wesentlichen physikalischen Effekte zu erkennen und idealisierende Annahmen zu treffen,</li> <li>▪ Modellierungsansätze wie z. B. Maschenregel, Knotenregel, Schnittprinzip und Lagrange-Formalismus zur Gewinnung der mathematischen Beschreibung anzuwenden,</li> <li>▪ die mathematische Beschreibung nach MATLAB/SIMULINK zu überführen und mit unterschiedlichen Methoden (Simulation, Frequenzgang, Eigenwerte etc.) zu plausibilisieren und zu bewerten,</li> <li>▪ Modelle zu strukturieren und zu hierarchisieren, indem sie „atomare“ Bauteile zu Funktionsmodulen (z. B. Antrieb, Lenkung)</li> </ul> |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | und darüber zu Gesamtsystemen (z. B. autonomen Fahrzeugen) aggregieren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Inhalt:                         | Beispiele zur Modellierung aus der elektrischen Antriebs- und Fahrzeugtechnik, Linearisierung mittels Taylorreihenentwicklung, Analogiebetrachtungen zwischen Elektrotechnik, Mechanik und fluidischen Systemen, Simulation kontinuierlicher Systeme und numerische Stabilität, Ermittlung wichtiger Kenngrößen (KPIs – Key Performance Indices) aus der Simulation als wichtige Grundlage für nachfolgendes Optimieren und Testen zur Qualitätssicherung und Freigabe. |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, MATLAB/SIMULINK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Literatur:                      | E. Spring, Elektrische Maschinen, Springer<br>Manken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik - Dynamik: Eine anschauliche Einführung. Springer<br>Janschek, K.: Systementwurf mechatronischer Systeme: Methoden – Modelle – Konzepte. Springer                                                                                                                                                                                                                           |

## Numerische Mathematik (NM / 5187)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Numerische Mathematik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: NM FNR: 5187 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Helene Dörksen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Helene Dörksen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                           | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1, 2, 3, 4“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren der numerischen Mathematik. Sie haben die Kompetenz, numerische Methoden auf Fehleranfälligkeit und Konvergenz zu analysieren sowie Verfahren in eine Programmiersprache umzusetzen.                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Rundungsfehler und Fehlerrechnung, numerische Auswertung der Polynome, numerische Interpolation, Differentiation und Integration, direkte und iterative Lösung linearer Gleichungssysteme, iterative Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme, Ausgleichsrechnung, Einführung in FEM<br><b>Übung:</b> In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Dazu wird auf Matlab für spezielle Aufgaben zurückgegriffen. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, schriftliche Unterlagen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Literatur:                                                         | Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik. Eine beispielorientierte Einführung. Hanser, 2010<br>Schwarz, H., Köckler, N.: Numerische Mathematik. Teubner, 2006                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |

## Objektorientierte Analyse und Design (OA / 5189)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Objektorientierte Analyse und Design</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kzz.: OA FNR: 5189 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr.-Ing. Thomas Korte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr.-Ing. Thomas Korte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 3 Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Praktikum / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Programmiersprachen 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Methoden der objektorientierten Softwareentwicklung und verstehen die Bedeutung der strukturierten Vorgehensweise in den verschiedenen Entwicklungsphasen. Dies beinhaltet die methodische Problemanalyse, den objektorientierten Softwareentwurf mit Hilfe der UML und die Implementierung in einer objektorientierten Programmiersprache. Folgende Fachkompetenzen werden vermittelt: Beherrschung der Terminologie der OOAD, Anwendung von Entwurfsmustern, produktiver Umgang mit der Unified Modelling Language UML. Die Sozialkompetenz wird durch projektorientiertes Arbeiten in Teams gefördert. Die Methodenkompetenz umfasst die heute aktuellen Methoden der agilen Softwareentwicklung. |                    |
| Inhalt:                                                      | <b>Praktikum:</b> Techniken der Objektorientierten Analyse und des Designs. Anwendung der Unified Modelling Language UML bei Softwareprojekten. Anwendung von Entwurfsmustern bei der Softwareentwicklung. Software und Projektdokumentation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Medienformen:                                                | Seminar im Computerübungsraum. Tafel, Beamer, Online-Studienmaterial mit Analyse-, Design- und Programmieraufgaben. Arbeiten in kleinen Projektgruppen. Selbsttätiges Einarbeiten in                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Entwicklungswerkzeuge. Selbststudium.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Literatur: | Balzert, H.: Lehrbuch der Objektmodellierung. Analyse und Entwurf mit der UML 2. Inkl. CD-ROM. Spektrum, 1999.<br>Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering. Spektrum, 2008.<br>Balzert, H.: UML 2 kompakt mit Checklisten. Spektrum, 2010. |

## Optische Übertragungstechnik und Sensorik (OS / 5212)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Optische Übertragungstechnik und Sensorik</b> Kzz.: OS FNR: 5212                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sprache:                                                           | deutsch Stand: 15.07.2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:<br>- Elektrotechnik (B.Sc.): „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Vertiefung Elektrotechnik“, „Physik 1“, „Mathematik 1, 2, 3, 4“<br>- Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Physik für Energietechnik“, „Mathematik 1-2“, „Mathematik für Energiemanagement 1-2“                                                                                  |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden verstehen die physikalischen Übertragungseigenschaften und können die limitierenden Faktoren des gesamten optischen Kanals von der Quelle über den Wellenleiter bis zum Detektor bestimmen. Zudem verstehen sie die physikalischen Wirkprinzipien unterschiedlicher optischer Sensoren. Als Methodenkompetenz können sie die jeweiligen Funktionsprinzipien auf typische praktische Problemstellungen anwenden. Die vermittelten Kompetenzen können den Studierenden als Fundament für einen Berufseinsatz im Bereich der optischen Nachrichtentechnik und der optischen Sensorik dienen.                                             |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Elektromagnetische Wellen in transparenten Medien, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Polarisation, Strahlenmodell der Lichtausbreitung, Prinzip von Fermat, Brechung und Reflexion an dielektrischen Grenzflächen, Fresnelsche Formeln, numerische Apertur, Moden des planaren dielektrischen Lichtwellenleiters, Eigenwertgleichung, Wellenleiterarten, Dispersion und Dämpfung in Lichtwellenleitern, Grundlagen des Lasers, Photodioden für die optische Übertragungstechnik und Sensorik, Funktionsprinzipien unterschiedlicher optischer Sensoren.<br><br><b>Übung:</b> Durch Aufgaben werden die Vorlesungsinhalte vertieft. |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|            |                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | Bludau, W.: Lichtwellenleiter in Sensorik und optischer Nachrichtentechnik. Springer, 1998.<br>Hering, E.: Photonik. Grundlagen, Technologie und Anwendung. Springer, 2005.<br>Pedrotti, F.: Optik für Ingenieure. Springer, 2007. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Photovoltaik (PV / 5274)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Photovoltaik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: PV FNR: 5274 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Dr. rer. nat. Nils Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Dozent(in):                                                  | Dr. rer. nat. Nils Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Physik für Energietechnik“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | <p>Die Studierenden kennen und verstehen Aufbau und Funktionsweise von Solarzellen und Photovoltaikanlagen. Sie sind in der Lage, deren physikalische und elektronische Eigenschaften zu beschreiben sowie den dabei ablaufenden Prozess der Umwandlung von Licht in elektrische Energie. Als elektronisches Bauteil gesehen können sie diese interdisziplinär in übergeordnete Strukturen wie gebäude- und energietechnische Anlagen unter Berücksichtigung von technischen, wirtschaftlichen sowie klimaschutzspezifischen Aspekten einbeziehen und auslegen. Weitere in diesem Modul zu erwerbende Detailkenntnisse hinsichtlich Grundstoffe, Solarzelltypen, Sonneneinstrahlung, Herstellungsverfahren, politischer Situation der Photovoltaik, Langzeitverhalten sowie Betriebsverhalten unter bestimmten Umweltbedingungen unterstützen sie dabei.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Inhalt:                                                      | <p><b>Vorlesung:</b> Geschichte der Photovoltaik, Atome und Festkörper (Halbleiter, elektrische Leitfähigkeit, usw.), Dotieren und Diode, Licht und dessen Wechselwirkung mit Atmosphäre/Materie (Photonenenergie, Strahlungsspektrum, Photoeffekt, Absorption, usw.), Aufbau und elektrische/elektronische Eigenschaften von Solarzellen (Kennlinie, Wirkungsgrad, Füllfaktor, Temperaturabhängigkeit, STC, MPP, Wp, usw.), Solarzelltypen und Herstellungsverfahren, Modul- und Generatöraufbau (Verschaltung, Wechselrichter, Einspeisung, Inselbetrieb, usw.), Klimabilanz und Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen sowie Recycling, Leistungsprognosen und Umweltbedingungen, Konzeption und Auslegung sowie digitalisiert-technische und automatisierte Überwachung und Betreuung von Solaranlagen, politische Rahmenbedingungen der Photovoltaik</p> <p><b>Übung:</b> Die Inhalte der Vorlesung werden durch Übungsaufgaben vertieft und quantifiziert. Vorgehensweise und Lösungen werden diskutiert.</p> <p><b>Praktikum:</b> Experimente mit Solarzellen sowie mit entsprechendem technisch-physikalischem Bezug werden vorgeführt und durchgeführt.</p> |                    |

|                                 |                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Vorgehen, Messdaten, Analysen und Ergebnisse werden diskutiert.                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur 1,0 h, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.             |
| Medienformen:                   | Tafel, digitale Folien (Projektor)                                                 |
| Literatur:                      | "Photovoltaik", Häberlin, VDE Verlag<br>"Photovoltaik", Wagemann, Vieweg + Teubner |

## Physik 1 (PH1 / 5114)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Physik 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kzz.: PH1 FNR: 5114 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof.'in Lucia Mühlhoff, Ph.D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof.'in Lucia Mühlhoff, Ph.D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <p><b>Formal:</b> Data Science (B.Sc.): und Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Science (B.Sc.): „Mathematik 1 - 2“ sowie „Mathematik für Datenwissenschaften 1 - 2“</li> <li>- Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1 - 4“</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <p>Die Studierenden kennen die Methodik der Physik und beherrschen grundlegende physikalische Größen der Mechanik und Thermodynamik. Sie können die Wechselwirkung eines physikalischen Systems mit seiner Umgebung mathematisch beschreiben und auf unbekannte Problemstellungen anwenden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Inhalt:                                                            | <p><b>Vorlesung:</b> Das Messen physikalischer Größen und das Erstellen physikalischer Gesetze werden thematisiert. Exemplarisch werden die Themen Mechanik des Massenpunktes und Mechanik des starren Körpers behandelt. Die Bedeutung der Erhaltungsgrößen in der Physik wird erarbeitet.</p> <p>Der zweite Themenbereich Thermodynamik legt den Schwerpunkt auf die Bedeutung thermodynamischer Zustandsgrößen. Das in der Mechanik erarbeitete Konzept eines physikalischen Systems und seine Wechselwirkung mit der Umgebung werden vertieft.</p> <p><b>Übung:</b> Parallel zur Vorlesung werden die jeweiligen Themen vertieft.</p> <p><b>Praktikum:</b> Die Studierenden erlernen die physikalische Vorgehensweise beim Experimentieren. Besonderer Wert wird auf das professionelle Erstellen von Versuchsprotokollen und das Messen physikalischer Größen mit entsprechender Auswertung gelegt.</p> |                     |
| Studien-                                                           | Klausur, benotet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |

|                     |                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsleistungen: | Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                     |
| Medienformen:       | Tafel, Folien/Beamer, Vorlesungsversuche, Videos, Skript.                                                                                                       |
| Literatur:          | Halliday, D. et al.: Physik. Wiley-VCH, 2011.<br>Hering, M. et al.: Physik für Ingenieure. Springer, 2012.<br>Tipler, P. A., Mosca, G.: Physik. Spektrum, 2014. |

## Physik 2 (PH2 / 5115)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Physik 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: PH2 FNR: 5115 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof.'in Lucia Mühlhoff, Ph.D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof.'in Lucia Mühlhoff, Ph.D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 6. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:<br>- Data Science (B.Sc.): „Mathematik 1 - 2“, „Mathematik für Datenwissenschaften 1 - 2“ sowie „Physik 1“<br>- Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1 - 4“ sowie „Physik 1“                                                                                                   |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden beherrschen grundlegende physikalische Konzepte zu den mechanischen und elektrischen Schwingungen, den mechanischen und elektromagnetischen Wellen, der Quantenmechanik insbesondere dem Welle-Teilchen-Dualismus, der Atomphysik und der Festkörperphysik.<br>Die erlernten physikalischen Methodenkompetenzen können auf anwendungsorientierte Problemstellungen angewendet werden.                                                                                                                                        |                     |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Die mathematische Beschreibung ungedämpfter und gedämpfter, freier und erzwungener Schwingungen sowie mechanischer Wellen wird eingeführt. Die Physik elektromagnetischer Wellen wird anhand optischer und akustischer Anwendungen vertieft. Grundzüge der Quantenmechanik, der Atomphysik und der Festkörperphysik werden erarbeitet.<br><b>Übung:</b> Parallel zur Vorlesung werden die jeweiligen Themen vertieft.<br><b>Praktikum:</b> Ein Anwendungsthema wird in Kleingruppen durch ausgewählte Experimente vertieft. |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder schriftlicher Bericht, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, Vorlesungsversuche, Videos, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |

|            |                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | Halliday, D., et al.: Physik. Wiley-VCH, 2011.<br>Hering, M. et al.: Physik für Ingenieure. Springer, 2012.<br>Tipler, P. A., Mosca, G.: Physik. Spektrum, 2014. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Physik für Energietechnik (PY / 5259)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Physik für Energietechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kzz.: PY FNR: 5259 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Experimentalvorlesung, E-Learning, Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen die Methodik der Physik und beherrschen grundlegende physikalische Größen und Prozesse der Energiewandlung. Sie können diese Prozesse mathematisch beschreiben und Erhaltungssätze formulieren und anwenden. Sie verstehen die physikalischen Zusammenhänge und können diese in Übungen anwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Inhalt:                                                            | <p>Im Modul Physik werden verschiedene Energieformen und deren Umwandlung ineinander behandelt, ebenso die entsprechenden Erhaltungssätze. Konzepte wie Wirkungsgrad und energetische Verluste werden im Zusammenhang mit mechanischen, elektrischen und thermodynamischen Systemen betrachtet.</p> <p>Dazu werden exemplarisch entsprechende Systeme und insbesondere deren physikalische Eigenschaften und Zustandsänderungen mathematisch beschrieben.</p> <p>Außerdem werden generelle physikalische Methoden und physikalische Arbeitsweisen vorgestellt und in Übungen, die sich an Beispielen aus der Energietechnik und der Atmosphärenphysik orientieren, vertieft.</p> <p>Insgesamt werden ausgewählte Themen folgender Bereiche behandelt: Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Schwingungen und Wellen, Optik und Festkörperphysik</p> |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Medienformen:                                                      | E-Learning-Plattform (Video), Beamer, Experimente, Matlab-Simulationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Literatur:                                                         | P.A. Tipler, Physik, Springer 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |

## Physik für Medizintechnologie (PF / 5229)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Physik für Medizintechnologie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz.: PF FNR: 5229 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte, Dr. Sebastian Gerke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Stand: 19.04.2017  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung 3 SWS<br>Übungen und Praktika / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden können sich mit physikalischer Modellbildung und Abstrahierung auseinandersetzen. Sie haben die wesentlichen grundlegenden physikalischen Zusammenhänge erarbeitet und sind in der Lage, diese auf Anwendungsfälle im Bereich der Medizin- und Gesundheitstechnologie zu übertragen und weiterzuentwickeln.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Inhalt:                                                            | <p>Vorlesung:</p> <p>Mechanik: Einfache Bewegungen, Arbeit und Energie, Impuls und Kraftstoß, Kreisbewegungen</p> <p>Struktur der Materie: Grundbausteine, Aufbau der Stoffe</p> <p>Mechanische Eigenschaften der Materie: Feste Körper, Flüssigkeiten, Gase</p> <p>Wärmelehre: Temperatur und Wärmeenergie, Hauptsätze der Wärmelehre, thermisches Verhalten von Gasen</p> <p>Elektrizitätslehre: Elektrisches Feld, Potenzialbegriff, Spannungen und Ströme, Wechselströme, magnetisches Feld</p> <p>Wellen: Beschreibung von Wellen, Schallwellen und Dopplereffekt, Ultraschall</p> <p>Atomphysik: Grundbegriffe der Quantenphysik, Bohrsches Atommodell, Spektren, Röntgenstrahlung</p> <p>Optik: Geometrische Optik, Auge</p> <p>Kernphysik: Atomkern und Radioaktivität</p> <p>Übung/Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es werden die Vorlesungsinhalte an Beispielen aus der Medizin- und Gesundheitstechnologie vertieft. Für ausgewählte physikalische Zusammenhänge werden Messungen durchgeführt, anhand derer die physikalische Modellbildung und Validierung deutlich wird.</li> </ul> |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

|            |                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | Seibt, W.: Physik für Mediziner, 7. Aufl., Thieme, 2015.<br>Tipler, P.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, 7. Aufl. Springer, 2014. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Physiologie und Pharmakologie (PPH / 4048)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Physiologie und Pharmakologie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kzz.: PPH FNR: 4048 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz, Prof. Dr. vet. med. Matthias Upmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz, Prof. Dr. vet. med. Matthias Upmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 19.04.2017   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Lernziele, Kompetenzen:                                         | Physiologie: Grundlagen der Physiologie; Kenntnis organspezifischer Körperfunktionen<br><br>Pharmakologie: Grundlagen der Pharmakokinetik und Biopharmazie, Kenntnis über Wechselwirkungen zwischen Arzneiform und Arzneimittelwirkung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Inhalt:                                                         | Physiologie: Grundlagen der Zellphysiologie, Gewebe, Organe und Organsysteme, Regelkreise, Haut und Thermoregulation, Verdauungssystem und Nährstoffresorption, Harnsystem und Säure-Basen-Haushalt, Atmungssystem, Kreislauf- und Lymphsystem, körpereigene Abwehr, Muskulatur und Arbeit, Nervensystem<br>Pharmakologie: (1) Definitionen, (2) Pharmakokinetik, insbesondere Liberation, Absorption, Distribution, Metabolisierung, Elimination, (3) Pharmakokinetische Modelle, insbesondere orale und parenterale Einmal- und Mehrfachapplikation, (4) Pharmazeutische Verfügbarkeit, insbesondere Bioverfügbarkeit und Bioäquivalenz, (5) in-vitro/ in-vivo Prüfungen,<br>• (6) Wirkstofffreisetzungsprüfungen |                     |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, Dauer 80 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Medienformen:                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Literatur:                                                      | Physiologie: s. Lernplattform<br>Pharmakologie:<br>Mutschler, E.: Arzneimittelwirkungen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.<br>Derendorf, H., Gramatte, T., Schäfer, G.: Pharmakokinetik. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |

## Polymere und Biomaterialien (PB / 4511)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Polymere und Biomaterialien</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kzz.: PB FNR: 4511 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr. rer. nat. Anja Kröger-Brinkmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr. rer. nat. Anja Kröger-Brinkmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 3 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <p><b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p>Siehe zudem § 24 Abs. 5 der BPO-MGT-17: „Zum Praktikum im Fach „Polymere und Biomaterialien“ (Fachnr. 4511) kann nur zugelassen werden, wer die Prüfung im Modul „Physik für Medizintechnologie“ (Fachnr. 5229) bestanden hat oder bis zu einem vom Prüfungsausschuss festgesetzten Termin besteht.“</p> <p><b>Inhaltlich:</b> Die Module „Allgemeine und anorganische Chemie“ sowie „Medizinische Werkstoffe“ sollten absolviert sein.</p>                                                                               |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | <p>Vorlesung/ Übung:</p> <p>Der Kurs vermittelt grundlegende Kenntnisse über Aufbau, Struktur, Synthese und typische Struktur-Eigenschaftsbeziehungen sowie Anwendungsfelder von Polymeren und Biomaterialien in medizintechnischen Applikationen. Darüber hinaus werden Methoden zur Charakterisierung physikochemischer, (thermischer) und mechanischer Eigenschaften vorgestellt.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Das mit der Vorlesung verbundene Praktikum besteht aus ausgewählten Experimenten zur Analytik von Polymeren und Biomaterialien, wie z. B. Chromatographie, Massenspektrometrie, Streumethoden</p> |                    |
| Inhalt:                                                         | <p>Vorlesung/Übung:</p> <p>(1) Grundbegriffe, Klassifizierung und Nomenklatur, (2) Eigenschaften von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren, (3) Struktur und Synthese, (4) Polymere und Biomaterialien in Lösung, als Festkörper und Schmelze, (5) Charakterisierung: Messmethoden, Messprinzipien, Auswertalgorithmen</p> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Instrumentellen Analytik, Veranschaulichung von Messprinzipien und deren Umsetzung im Gerätedesign, Auswertung und Interpretation von Messergebnissen</li> </ul>                                        |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, Dauer 60 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Medienformen:                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |

|            |                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | Koltzenburg, S., Maskos, M., Nuyken, O.: Polymere. Synthese, Eigenschaften und Anwendungen. Springer, 2014 |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Praktikum für Lehramt an Berufskollegs (PL / 5221)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Praktikum für Lehramt an Berufskollegs</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: PL FNR: 5221 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Svenja Claes (Staatsexamen BK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                        | Svenja Claes (Staatsexamen BK), Thomas Weber (Staatsexamen), Claudia Mertens (Staatsexamen GyGe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Praktikum gemäß Ausbildungsverordnung; üblicherweise als Blockpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | gemäß § 12 LABG 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <p><b>Kennen:</b><br/>Die Studierenden kennen das schulische Handlungsfeld und andere Berufsfelder in der Praxis.</p> <p><b>Analysieren:</b><br/>Die Studierenden erkunden und analysieren das schulische Handlungsfeld aus einer professions-, -lerner- und systemorientierten Perspektive.<br/>Sie stellen Beziehungen zwischen bildungs-wissenschaftlichen und berufspädagogischen Theorieansätzen und konkreten pädagogischen Situationen her.<br/>Sie differenzieren andere Berufsfelder wie berufliche und betriebliche Weiterbildung, Jugendarbeit, o.Ä., mit deren betrieblichen Anforderungen, Umgangsformen und Organisationsstrukturen und somit die wirtschaftlichen und/oder berufspädagogischen Zielsetzungen im Praxiskontext.</p> <p><b>Bewerten:</b><br/>Sie reflektieren ihren eigenen Professionalisierungsprozess.</p> <p><b>Schaffen:</b><br/>Sie gestalten einzelne pädagogische Handlungssituationen, insbesondere solche mit dem Ziel des Erwerbs beruflicher Handlungskompetenz, unter Anleitung mit.</p> |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalt:                         | Berufsnahe Erfahrungen in den verschiedenen Handlungsfeldern und Abläufen eines Berufskollegs und eines Industriebetriebes.<br>Praxiselemente gemäß § 12 LABG 2009: <ul style="list-style-type: none"><li>• Eignungs- und Orientierungspraktikum</li><li>• Berufsfeldpraktikum</li></ul> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Ausarbeitung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                       |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur:                      | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Produktdesign und Ergonomie (PD / 5234)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Produktdesign und Ergonomie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: PD FNR: 5234 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Nether                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Nether                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 27.07.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 3. Semester,<br>Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden sind dazu in der Lage, die für das Design von Objekten und Räumen notwendigen ergonomischen Beurteilungen vorzunehmen und das Design eines Produktes unter Einhaltung bestehender Normen und Richtlinien menschengerecht und bedienbar zu gestalten. Der Schwerpunkt liegt auf der angewandten Entwurfslehre.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Inhalt:                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Ergonomie: Mensch-Raum-Objekt, Ziele der Ergonomie, Anwendungsorientierte Ergonomie, Grundlagen der Wahrnehmung, Belastung und Beanspruchung, Stehen, sitzen, liegen, Tätigkeiten wie zum Beispiel Greifen, Temperatur und Klima, Sehen, Licht und Beleuchtung, Systemergonomie, Ergonomie und Raum, Ergonomie für spezielle Gruppen: Kinder, Jugendliche, Behinderte, Ergonomie und Design, Ergonomie und Nachhaltigkeit. Einführung in das Produktdesign, Designtheorie, Designmethodologie, Material und Fertigung, Designrecht, Arbeitstechniken.</li> </ul> |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Literatur:                                                         | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |

## Programmiersprachen 1 (PS1 / 5179)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Programmiersprachen 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: PS1 FNR: 5179 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Dr. Nils Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Dozent(in):                                                     | Dr. Nils Beckmann, Prof. Dr. Philipp Bruland, Lehrbeauftragte Dr. Stefan Windmann, Oliver Moshage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | Die Studierenden kennen die Grundelemente (Schlüsselwörter, Ausdrücke, Eingabe/Ausgabe, usw.) einer prozeduralen Programmiersprache (z.B. C) und der prozeduralen Programmierung. Sie verstehen die zugrundeliegende Syntax und Semantik von Quelltexten in dieser Sprache sowie die Zusammenhänge zwischen Quelltext, Compiler und Computerprogramm. Sie können eigenständig Quelltexte und Computerprogramme in dieser Sprache entwickeln sowie einfache Algorithmen, Struktogramme und Programmablaufpläne. Spezielle Detailkenntnisse besitzen sie in der Formulierung syntaktisch korrekter Ausdrücke, Anweisungen sowie Kontrollstrukturen. Sie sind in der Lage, die dafür notwendigen Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, IDE, Debugger, usw.) kompetent anzuwenden. Insbesondere können die Studierenden den Compiler einsetzen um über dessen Hinweise ihre Quelltexte eigenständig iterativ zu verbessern. |                     |
| Inhalt:                                                         | <b>Vorlesung:</b> Entwicklung der Computer und Programmiersprachen, Rechnerarchitektur, Quelltextaufbau und Kompilieren, Begrifflichkeiten (Plattform, Prozessor, Linker, Prozess, Deklarieren, Initialisieren, usw.), Standard-Eingabe und -Ausgabe, Schlüsselwörter, Syntax und Semantik, formatierte Eingabe und Ausgabe, Eingabepuffer, Datentypen und Variablen, Ausdrücke und mathematische Berechnungen, Operatorprioritäten, binäre Speicherdarstellung (u.A. Zweierkomplement) und ASCII-Tabelle, Zahlensysteme und Umrechnung, Kontrollstrukturen, bedingte Anweisung, Schleifen, ein- und mehrdimensionale Arrays, Programmablaufdiagramm und Struktogramm, Funktionen (Kopf & Rumpf, Call by Value/Reference, usw.), Sprunganweisungen, Präprozessor, Grundlegender Softwareentwicklungsprozess, Bibliotheken (mathematische Funktionen, Zeichenkettenoperationen, Pseudo-Zufallszahlen, Zeitmessung, Runden,  |                     |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>usw.), Zeiger und Adressen, Pointerarithmetik, Verkettete Listen, Spezielle Datentypen (komplexe Zahlen, Vorzeichenlose, Aufzählungen, usw.), Zugriffsverletzungen, Sichtbarkeit und Geltungsdauer von Variablen, Kommandozeilenparameter, einfache Algorithmen (Sortieren, usw.), Strukturen, Bitfelder, Bitoperationen, Rekursion, Dynamische Speicherverwaltung (Allokation, Zugriffsgeschwindigkeit, Speicherplatz, Speicherklassen, usw.), Globale Variablen und Konstanten, Streams und Dateien (Eingabe/Ausgabe), Makros, Compileroptimierungen, Software-Entwicklungswerkzeuge (Editor, Konsole, Compiler, IDE, Debugger, usw.)</p> <p><b>Praktikum:</b> Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand von Programmierübungsaufgaben praktisch eingeübt. Die Aufgabenstellungen, Herangehensweisen, Lösungswege und Lösungen werden diskutiert.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Medienformen:                   | <p>Tafel, Digitale Folien (Projektor), Computerpräsentationen, Live-Programmierung, Skript, Übungsaufgaben und Musterlösungen, Softwareanleitungen, Moduliteratur, Forum, Umfragen, Quelltextbeispiele, Selbsteinschätzungstests, Studien.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur:                      | <p>Erlenkötter, H.: C: Programmieren von Anfang an. Rowohlt Verlag, 1999.</p> <p>Dausmann, M., Goll, J., Bröckl, U., Schoop, D.: C als erste Programmiersprache. Vom Einsteiger zum Profi. Vieweg &amp; Teubner, 2010.</p> <p>Wolf, J.: C von A bis Z. Das umfassende Handbuch für Linux, Unix und Windows. Galileo Computing, 2008.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Programmiersprachen 2 (PS2 / 5180)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Programmiersprachen 2</b> Kzz.: PS2 FNR: 5180                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr.-Ing. Thomas Korte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr.-Ing. Thomas Korte, Dr. Nils Beckmann, Lehrbeauftragte , Dr. Stefan Windmann, Oliver Moshage, Rolf Salzmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sprache:                                                     | deutsch Stand: 15.07.2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Das Modul „Programmiersprachen 1“ sollte absolviert sein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden lernen die wichtigsten Prinzipien der objektorientierten Programmierung und können es beim Entwurf einfacher Programme anwenden. Sie besitzen Übung in der Darstellung von Klassen und deren Instanzen mit einfachen (an UML angelehnten) Diagrammen. Sie erlangen praktische Erfahrungen bei der Entwicklung von Programmen in der Programmiersprache Java. Sie sind mit dem Einsatz einer integrierten Entwicklungsumgebung sowie dem Debuggen und Testen von Programmen vertraut.                                                   |
| Inhalt:                                                      | <b>Vorlesung:</b> Grundlagen objektorientierter Programmierung, Klassen und Objekte, Datentypen (primitive Typen, Referenztypen), Konstruktoren und Methoden, Datenkapselung, Vererbung, Polymorphie, Programmierung mit Java, Java-Laufzeit- und Java-Entwicklungsumgebungen, Entwicklungszyklus (Entwurf, Quellcode, Class-Dateien), Packages, Dokumentation (Javadoc) und strukturierte Diagrammdarstellungen, Testen und Debuggen, Behandlung von Ausnahmen (Exceptions).<br><b>Praktikum:</b> Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand |

|                                 |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | von Programmieraufgaben praktisch eingeübt. Lösungen werden diskutiert.                                                                                                                                      |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                             |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/ Beamer, Computerpräsentationen, Skript.                                                                                                                                                       |
| Literatur:                      | Barnes, D. J., Kölling, M.: Java lernen mit BlueJ. Eine Einführung in die objektorientierte Programmierung. Pearson, 2009.<br>Krüger, G., Stark, T.: Handbuch der Java-Programmierung. Addison-Wesley, 2007. |

## Programmiersprachen für Energiemanagement (PS / 5260)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Programmiersprachen für Energiemanagement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz.: PS FNR: 5260 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Dr. Nils Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                  | Dr. Nils Beckmann, Prof. Dr. Philipp Bruland, Dr. Stefan Windmann, Oliver Moshage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden kennen die Grundlagen der Programmierung von Computerprogrammen. Sie verstehen die zugrundeliegende Syntax und Semantik von Quelltexten in einer Programmiersprache (z. B. C) mit Relevanz im industriell-technischen Bereich. Sie können eigenständig Quelltexte und Computerprogramme in dieser Sprache entwickeln, die fachspezifische mechatronische oder elektro- und energietechnische Angaben und Berechnungen beinhalten. Dazu sind sie in der Lage entsprechende Programmablaufpläne und Algorithmen aufzustellen und entsprechende Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, IDE, Debugger, usw.) kompetent einzusetzen. Damit können Sie in einem interdisziplinären Umfeld zwischen Elektrotechnik, Mechatronik sowie Energie- und Gebäudetechnik den Einsatz, die Funktionsweise und das Ziel von Software grundlegend verstehen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, entsprechende Quelltexte in ihrem fachspezifischen Kontext zu verstehen und anwendungsspezifische Weiterentwicklungen sowohl vorzuschlagen als auch umzusetzen. |                    |
| Inhalt:                                                      | <p><b>Vorlesung:</b> Grundlagen des Rechneraufbaus sowie Programmierung und Programmiersprachen, Basiselemente der Programmierung (Eingabe/Ausgabe, Schlüsselwörter, Syntax, Semantik, Datentypen und Variablen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Operatoren, Arrays, Zeiger, Funktionen, usw.), Programmablaufdiagramm und Struktogramm sowie grundlegender Softwareentwicklungsprozess, Softwarebeispiele für technische Anwendungen, Einbindung von technischem und naturwissenschaftlichem Wissen (Formeln, Größen, Prozesse, Algorithmen, usw.), Nutzung von (externen/fachspezifischen) Bibliotheken, Darstellung und effiziente Nutzung von Speicher und Daten, Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, IDE, Debugger, usw.)</p> <p><b>Praktikum:</b> Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand von teils fachspezifischen Programmierübungsaufgaben praktisch eingeübt. Die</p>                                                                                                                                                                   |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Aufgabenstellungen, Herangehensweisen, Lösungswege und Lösungen werden diskutiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Medienformen:                   | Tafel, digitale Folien (Projektor), Computerpräsentationen, Live-Programmierung, Skript, Übungsaufgaben und Musterlösungen, Softwareanleitungen, Fachliteratur, Forum, Umfragen, Quelltextbeispiele, Selbsteinschätzungstests, Studien.                                                                                                                                                                     |
| Literatur:                      | Erlenkötter, H.: C: Programmieren von Anfang an. Rowohlt Verlag, 1999.<br>Rießinger, T.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Springer, 2006.<br>Dausmann, M., Goll, J., Bröckl, U., Schoop, D.: C als erste Programmiersprache. Vom Einsteiger zum Profi. Vieweg & Teubner, 2010.<br>Wolf, J.: C von A bis Z. Das umfassende Handbuch für Linux, Unix und Windows. Galileo Computing, 2008. |

## Programmierung eingebetteter Systeme (PE / 5110)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Programmierung eingebetteter Systeme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: PE FNR: 5110 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 02.06.2020  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> Data Science (B.Sc.) und Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | Die Studierenden beherrschen die Anwendung einer Assemblersprache und einer Hochsprache auf hardwarenahe und kontrollertypische Aufgabenstellungen. Sie beherrschen eine integrierte Entwicklungsumgebung (Editor, Compiler, Debugger) und können die entwickelte Software systematisch testen. Die Studierenden können chipinterne und -externe Peripheriebausteine ansteuern und programmieren (parallele Schnittstelle, Timer, AD/DA-Umsetzer). Für die Kommunikation mit anderen Controllern und mit Peripherie können die Studierenden synchrone und asynchrone serielle Schnittstellen programmieren. Die Studierenden können hardwarenahe Programme strukturieren und als Zustandsautomaten programmieren. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Maschinen zu steuern und zu automatisieren. |                    |
| Inhalt:                                                         | <b>Vorlesung:</b> Mikroprozessoren, Micro-Controller, Registermodell, Zahlendarstellung, Assemblersprache, Adressierungsarten, Assemblerbefehle, Unterprogrammtechnik, Stack, Interruptverarbeitung, hardwarenahe C-Programmierung, Pointer, Funktionen, Felder und Strukturen, absolute Speicheradressen, digitale und analoge Peripherie-Module, verkettete Listen, Floating-Point-Zahlen, Zustandsautomaten.<br><b>Praktikum:</b> Programmieren in Assembler und C. Die Programme werden mit den Studierenden diskutiert.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Medienformen:                                                   | Tafel, Folien/ Beamer, Handouts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |

Literatur:

Wüst, K.: Mikroprozessortechnik. Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikrocontrollern. Springer Vieweg, 2011.  
Goll, J.: C als erste Programmiersprache. Springer, 2014.  
Ungerer, T.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer 2010.  
Bähring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, Springer 2010.  
Wiegmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller. C-Programmierung für Embedded Systeme. VDE-Verlag 2011.

## Projektarbeit (PA / 5226)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Projektarbeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: PA FNR: 5226 |
| Semester:                                                    | 4. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Dr. Nils Beckmann, Prof. Dr. Rolf Hausdörfer, Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Prof. Thomas Korte, Prof. Dr. Dr. Dr. Carsten Röcker, Prof. Dr. Johannes Üpping                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                  | Dr. Nils Beckmann, Prof. Dr. Rolf Hausdörfer, Prof. Dr. Jürgen Jasperneite, Prof. Thomas Korte, Prof. Dr. Dr. Dr. Carsten Röcker, Prof. Dr. Johannes Üpping                                                                                                                                                                     |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Technische Informatik (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Projektarbeit / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 4 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Programmiersprachen 1“ und „Programmiersprachen 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                          |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Ziel der Projektarbeit ist eine Kompetenzsteigerung durch Praxis in einem von den Studierenden gewählten Themengebiet der Informatik. Hierdurch erreichen die Studierenden aufgrund einer konzentrierten Bearbeitung eine Zunahme von praxisnaher Methoden- und Fachkompetenz, die auch auf andere Themengebiete anwendbar ist. |                    |
| Inhalt:                                                      | <b>Praktikum:</b> Programmieren im Team in C und Java. Die Programme werden mit den Studierenden diskutiert. Es werden Entwicklungsprozesse und Werkzeuge verwendet und in der Anwendung bewertet.                                                                                                                              |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien/Beamer, Rechneranwendungen, Messgeräte u.a.                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Literatur:                                                   | Ist allgemein zur Einarbeitung nicht konkretisierbar, wird speziell bekanntgegeben.                                                                                                                                                                                                                                             |                    |

## Projektarbeit (PA / 5236)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Projektarbeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kzz.: PA FNR: 5236 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Der oder die Vorsitzende/r des Prüfungsausschusses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                  | Lehrende aus den Anwendungsmodulen „Datenwissenschaften“, „Biomedizintechnik“ und „Mensch-Technik-Interaktion“                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Projektarbeit / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 4 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Ziel der Projektarbeit ist eine Kompetenzsteigerung durch Praxis in einem von den Studierenden gewählten Themengebiet aus einem der drei Anwendungsmodule Datenwissenschaften, Biomedizintechnik und Mensch-Technik-Interaktion. Hierdurch erreichen die Studierenden aufgrund einer konzentrierten Bearbeitung eine Zunahme praxisnaher Methoden- und Fachkompetenz, die auch auf andere Themengebiete anwendbar ist. |                    |
| Inhalt:                                                      | Im Rahmen der Projektarbeit wählen die Studierenden aus Themenangeboten der Anwendungsmodule Datenwissenschaften, Biomedizintechnik und Mensch-Technik-Interaktion. In jedem Angebot wird ein mit dem/der Lehrenden vereinbartes Thema vor allem durch praktische Anwendung vertieft.                                                                                                                                  |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Ausarbeitung. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien/Beamer,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Literatur:                                                   | Ist allgemein zur Einarbeitung nicht konkretisierbar, wird speziell bekanntgegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |

## Projektwoche (PW / 5223)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Projektwoche</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kzz.: PW FNR: 5223 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Dekan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                        | Professorinnen und Professoren des Fachbereichs                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 1. Semester Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Projektarbeit / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 30 h = Präsenzstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 1 CR = 30 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden werden durch Projekterfahrungen bereits in der Studieneingangsphase dazu motiviert, sich früh auf Anforderungen ihres späteren Berufslebens vorzubereiten. Durch die Kombination aus fachlicher, sozialer und methodischer Kompetenzvermittlung werden die komplexen Anforderungen des Berufslebens adressiert.          |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Seminar:</b> Die Studierenden bearbeiten eine interdisziplinäre Aufgabe. Um einen besonders hohen Aktualitätsbezug gewährleisten zu können, werden Konzeptionierung und Umsetzung des Projekts von Vertreterinnen und Vertretern regionaler Unternehmen und Behörden unterstützt.                                                      |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Aktive Teilnahme, unbenotet                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Literatur:                                                         | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

## Prozessanalytische Technologien (PT / 4543)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Prozessanalytische Technologien</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: PT FNR: 4543 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. rer. nat. Miriam Pein-Hackelbusch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. rer. nat. Miriam Pein-Hackelbusch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 25.02.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Vorlesung: Erwerben fachlicher Kompetenzen auf dem Gebiet der prozessanalytischen Technologien (PAT); Einführung in (aktivierende) Präsentationstechniken; Selbstreflexion und Evaluation nach anerkannten Feedback- Regeln<br>Praktikum: Problemorientiertes, forschendes Lernen; praktische Anwendung theoretisch erworbener Grundlagen; Übertragen von Wissen auf neue, komplexere Probleme; ggf. Erarbeiten einer neuartigen Problemstellung. |                    |
| Inhalt:                                                            | Vorlesung: Grundlagen prozess-analytischer Technologien im Zusammenhang mit pharmazeutischen Produktionsprozessen<br>Praktikum: Anwendung prozess-analytischer Technologien in pharmazeutischen Produktionsprozessen                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Literatur:                                                         | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |

## Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik (RS / 5158)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: RS FNR: 5158 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.), 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kreditpunkte:                                                | 5 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b><br>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Science (B.Sc.): „Mathematik 1“, „Mathematik 2“, „Mathematik für Datenwissenschaften 1“, „Mathematik für Datenwissenschaften 2“, „Programmiersprachen 1“ und „Programmiersprachen 2“</li> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.), Mechatronik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1, 2, 3, 4“, „Programmiersprachen 1, 2“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1, 2“, „Mathematik für Energiemanagement 1,2“, „Programmiersprachen für Energiemanagement“</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über rechnergestützte numerische Berechnungen und Simulation in den Ingenieurwissenschaften, die anhand von Matlab/Simulink als Beispiel einer universellen ingenieurwissenschaftlichen Software vermittelt werden. Dies beinhaltet gute Kenntnisse der Programmiersprache M unter Matlab und der Simulationsumgebung Simulink, bezüglich der Anwendung für numerische Mathematik, Visualisierung, Simulation, Modellimplementierung, Entwicklung regelungstechnischer Algorithmen und Code-Generierung.<br><br>In der Theorie sind die grundlegenden Methoden der numerischen Mathematik und der digitalen Simulation verstanden.<br><br>Die Studierenden sind in der Lage, das vermittelte Wissen über die numerischen Methoden und Simulation effizient auf eigene Problemstellungen der Ingenieurwissenschaften zu adaptieren und anzuwenden. Sie können dabei Matlab/Simulink effizient als Plattform nutzen bzw. die Methoden und Algorithmen auf andere Programmierumgebungen übertragen. |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalt:                         | <p><b>Vorlesung:</b> Grundlagen der Simulationstechnik und der numerischen Mathematik, Grundlagen Matlab (Datenstrukturen, Vektorisierung), m-Programmierung (Skripte, Funktionen), grafische Darstellung (2d-, 3d-Grafiken, GUI-Programmierung), Anwendung (Toolboxen, usw.), Simulink (Grundlagen, Strukturen, Bibliotheken, S-Funktionen), Code-Generierung für Echtzeitsysteme (Funktion des RTW, TLC, Anwendung für RCP und HIL).</p> <p><b>Übung:</b> Programmierübung und Kleinstprojekte mit Matlab/Simulink zur Vertiefung und Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Inhalte.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur oder mündliche Prüfung, benotet.<br/>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, Übungen/Projekt am PC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatur:                      | <p>Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: MATLAB - SIMULINK – STATEFLOW, Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. Oldenbourg Verlag, München 2007.</p> <p>Schweizer, Wolfgang: MATLAB kompakt. Oldenbourg Verlag, München 2009.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Rechnernetze (RN / 5190)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Rechnernetze</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: RN FNR: 5190 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                        | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Kreditpunkte:                                                   | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | <p><b>Wissen</b></p> <p>Die Studierenden sind mit dem Aufbau und den Funktionen der relevanten Architekturmodelle (TCP/IP, ISO/OSI) vertraut. Sie besitzen einen qualifizierten Überblick über weit verbreitete Konzepte lokaler Netzwerke sowie den grundlegenden und generischen Protokollkonzepten, wie beispielsweise Protokoll, Dienst, SAP, PCI, PDU, SDU etc.</p> <p><b>Verstehen</b></p> <p>Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge zwischen ausgewählten Implementierungen aktueller Protokollfunktionen (am Beispiel IEEE802 und TCP/IP) und den generischen ISO/OSI-Protokollkonzepten.</p> <p><b>Anwenden</b></p> <p>Durch das erworbene Wissen sind die Studierenden in der Lage anhand gestellter Anforderungen eine geeignete Technologieauswahl, Auslegung und Leistungsbewertung vorzunehmen. Sie können einfache lokale Netzwerke aufbauen, konfigurieren und diagnostizieren.</p> |                    |
| Inhalt:                                                         | <b>Vorlesung:</b> Überblick über Grundbegriffe der technischen Kommunikation, der geschichteten Protokollarchitekturen und das OSI-Referenzmodells, lokale Netze, Protokollfamilien: IEEE 802, TCP/IP, grundlegende Techniken für physikalische Schicht, Sicherungsschicht, Netzwerkschicht, einschließlich IP-Adressierung und statischem Routing, Transport- und Anwendungsschicht.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <b>Praktikum:</b> Durchführung von Fallstudien, Aufbau von Netzwerken einschließlich der Konfiguration von Routern und Brücken, Fehlersuche und -behebung in Netzwerken, Einsatz von Protokollanalysatoren. Die Laborausarbeitungen werden mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet. |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/ Beamer, Simulationen, Computer Lab.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur:                      | Peterson, L. L., Davie, B. S.: Computer Networks. A System Approach. 5. Aufl. Morgan Kaufmann, 2011.<br>Tanenbaum, A. S.: Computer Networks. 4. Aufl. Prentice Hall, 2003.<br>Online-Curriculum der Cisco Networking Academy                                                                    |

## Rechnerorganisation und Betriebssysteme (RO / 5167)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Rechnerorganisation und Betriebssysteme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: RO FNR: 5167 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die Komponenten eines Rechners sowie über Prozessorarchitekturen. Die Studierenden kennen den prinzipiellen Aufbau von Betriebssystemen. Sie kennen verschiedene Standardalgorithmen, die in Betriebssystemen zur Anwendung kommen, und Kriterien, mit denen deren Leistungsfähigkeit gemessen werden können.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Strukturierte Computerorganisation, Meilensteine der Computerarchitektur, Einführung in Computerfamilien (x86-, ARM- und AVR-Architektur), Prozessoren, Designprinzipien moderner Computer, Parallelität auf Befehls- und Prozessorebene, Haupt- und Sekundärspeicher, Optische Speichermedien, Busse, Terminals, Peripheriegeräte (Mäuse, Game-Controller, Drucker, Telekommunikationsgeräte, Digitalkameras), Boolesche Algebra und Digitale Logik, Grundsaltungen der digitalen Logik, Komponenten von Speichersystemen (Latches, Flipflops, Register, Speicherorganisation, Speicherchips, RAM und ROM), Prozessorchips und Computer-Busse, Einführung Betriebssysteme, Betriebssystemfamilien und -konzepte, Prozesse und Threads, Interprozesskommunikation (Race Conditions, Kritische Regionen, Wechselseitiger Ausschluss mit aktivem Warten, Sleep und Wakeup, Semaphor, Mutex, Nachrichtenaustausch), Scheduling<br><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsaufgaben wiederholt und z. T. vertieft. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Literatur:                                                         | Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin (2014). Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner. Pearson Studium, 6. Auflage, ISBN:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |

|  |                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 978-3868942385.<br>Andrew S. Tanenbaum (2009). Moderne Betriebssysteme. Pearson<br>Studium, 3., aktualisierte Auflage, ISBN: 978-3-8273-7342-7 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Regelung elektrischer Antriebe (RA / 5141)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Regelung elektrischer Antriebe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: RA FNR: 5141 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <p><b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b></p> <p>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“, „Signale und Systeme“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Vertiefung Elektrotechnik“, „Physik 1“, „Elektronik 1, 2“, „Messtechnik“, „Regelungstechnik 1“, „Elektrische Maschinen“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1-2“, „Mathematik für Energiemanagement 1,2“, „Signale und Systeme“, „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Physik für Energietechnik“, „Elektronik für Energiemanagement“, „Messtechnik“, „Regelungstechnik 1“, „Elektrische Maschinen“</li> <li>• Mechatronik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“, „Signale und Systeme“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Vertiefung Elektrotechnik“, „Physik 1“, „Elektronik 1, 2“, „Regelungstechnik 1“, „Elektrische Maschinen“</li> </ul> |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <p>Die Lehrveranstaltung betont den systemtechnischen Aspekt geregelter elektrischer Antriebe als wichtigen Bestandteil der modernen Automatisierungstechnik. Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu den grundlegenden Strukturen der Antriebsregelung und deren Entwurfsmethodiken, beginnend mit dem Regelkreis der elektrischen Größen bis hin zu den überlagerten Regelkonzepten für die mechanischen Größen.</p> <p>Sie sind in der Lage, grundlegende antriebstechnische Problemstellungen in eigenen Anwendungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit, möglicher Risiken und wesentlicher Determinanten zu bewerten und eigene anwendungsbezogene und praktikable Lösungsansätze zu entwickeln.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalt:                         | <p><b>Vorlesung:</b> Modellbasierter Entwurf geregelter elektrischer Antriebe mit Gleichstrom- und Drehstrommotoren, Synthese von Strom-, Drehzahl- und Lageregelung, überlagerte Regelungsstrukturen wie Vorsteuerung und Störgrößenbeobachtung und Störgrößenkompensation.</p> <p><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von praxisrelevanten Aufgabenstellungen zur Antriebsregelung vertieft.</p> <p><b>Praktikum:</b> Die in der Übung behandelten Regelungen werden zunächst durch eine Offline-Simulation mittels Matlab/Simulink analysiert und anschließend auf dSPACE-Echtzeitsysteme implementiert sowie an einem realen Antriebssystem mit Synchronmotor experimentell erprobt.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur oder mündliche Prüfung, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Medienformen:                   | <p>Tafel, Beamer, Skript.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Literatur:                      | <p>Pfaff, G.: Regelung elektrischer Antriebe. Oldenbourg, 1992.</p> <p>Schröder, D.: Elektrische Antriebe, Bd. 1. u. 2. Springer, 2000.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Regelungstechnik 1 (RT1 / 5152)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Regelungstechnik 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kzz.: RT1 FNR: 5152 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <p><b>Formal:</b> Data Science (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b><br/>           Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“, „Signale und Systeme“, „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“, „Vertiefung Elektrotechnik“, „Elektronik 1, 2“, „Physik“.</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1-2“, „Mathematik für Energiemanagement 1-2“, „Signale und Systeme“, „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Elektronik für Energiemanagement“, „Physik für Energietechnik“</li> <li>• Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“, „Signale und Systeme“, „Elektronik für InformatikerInnen“, „Physik“.</li> </ul> |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden beherrschen fach- und methodenkompetent den modellbasierten Entwurf von ein- und mehrschleifigen linearkontinuierlichen Regelkreisstrukturen einschließlich der digitalen Umsetzung im Sinne der quasikontinuierlichen Regelung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Inhalt:                                                            | <p><b>Vorlesung:</b> Aufgabenstellung und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Funktionsweise von Regelkreisen, Beschreibung und Analyse linearer zeitkontinuierlicher Prozesse im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelkreise (ein- und mehrschleifige Strukturen), klassische Entwurfsverfahren sowie die Implementierung als quasikontinuierliche Regler.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und vertieft.</p> <p><b>Praktikum:</b> Implementierung und Simulationen mit Matlab/Simulink zur Vertiefung der in der Vorlesung und Übung vermittelten Inhalte.</p>                                |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur:                      | <p>Dörrscheidt, F., Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik, 2. Ausgabe, Vieweg+Teubner, 2012.</p> <p>Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig, 2007.</p> <p>Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme. Vieweg, 2008.</p> |

## Regelungstechnik 2 (RT2 / 5153)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Regelungstechnik 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: RT2 FNR: 5153 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Stand: 15.07.2019   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | <p>Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik: 5. Semester, Pflichtmodul</p> <p>Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik: 5. Semester, Pflichtmodul</p> <p>Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik: 5. Semester, Wahlpflichtmodul</p> <p>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul</p> <p>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 5. Semester, Wahlpflichtmodul</p>                                                                                                                                               |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | <p>Vorlesung / 2 SWS</p> <p>Übung / 1 SWS</p> <p>Praktikum / 1 SWS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <p><b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik sowie Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a>.</p> <p><b>Inhaltlich:</b></p> <p>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.) und Energiemanagement und Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Regelungstechnik 1“, „Messtechnik“</li> <li>• Mechatronik (B.Sc.): „Regelungstechnik 1“</li> </ul> |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden beherrschen fach- und methodenkompetent den modellbasierten Entwurf von zeitdiskreten Regelungen. Diese umfassen auch nichtlineare Regelungen und Mehrgrößensysteme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Inhalt:                                                            | <p><b>Vorlesung:</b> Entwurf von Zustandsreglern und -beobachtern, Struktur und Wirkungsweise digitaler Regelungen, mathematische Beschreibung auf Basis der z-Transformation, Entwurf im z-Bereich und quasikontinuierliche Regelalgorithmen unter Berücksichtigung des Abtast- und Halteglieders, Entwurf diskreter Zustandsregler und -beobachter, Erweiterung auf Mehrgrößensysteme und Methoden zur Berücksichtigung nichtlinearer Übertragungsglieder.</p> <p><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von</p>                                                    |                     |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Übungsausgaben wiederholt und vertieft.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Praktikum:</b> Implementierung und Simulationen mit Matlab/Simulink zur Vertiefung der in der Vorlesung und Übung vermittelten Inhalte.</li></ul> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                 |
| Medienformen:                   | <p>Tafel, Folien/Beamer, Skript.</p>                                                                                                                                                                                                        |
| Literatur:                      | <p>Dörrscheidt, F.; Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik. Teubner, 1993.</p> <p>Föllinger, O.: Regelungstechnik. 8. Aufl. Hüthig, 1994.</p> <p>Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen. Bd.1. Oldenbourg, 2001.</p>                   |

## Sensortechnik (ST / 5142)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Sensortechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kzz.: ST FNR: 5142 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch, Fachbegriffe und Datenblätter in Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b><br>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.): „Elektronik 1“, „Elektronik 2“, „Messtechnik“, „Physik 1“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Elektronik für Energiemanagement“, „Messtechnik“, „Physik für Energietechnik“</li> <li>• Mechatronik (B.Sc.): „Elektronik 1“, „Elektronik 2“, „Physik 1“</li> </ul> |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden verstehen den Aufbau und die unterschiedlichen physikalischen Wirkprinzipien von Sensoren. Basierend darauf verstehen Sie die in der Sensortechnik verwendeten Funktionsprinzipien. Als Methodenkompetenz können sie die jeweiligen Funktionsprinzipien auf typische praktische Problemstellungen der Sensortechnik anwenden.<br>Diese Kompetenz wird durch praktische Anwendung von Sensoren im Rahmen von Versuchsaufbauten im Praktikum ergänzt.                                                                                                                                              |                    |
| Inhalt:                                                      | <b>Vorlesung:</b> Prinzipieller Aufbau von Sensoren, Sensormodule, Signalverarbeitung, Schnittstellen. Methoden der Temperaturmessung. Druckmessung mit Messbrücke. MEMS – Sensoren für Neigung, Beschleunigung und Drehrate. Magnetfeld-Sensoren allgemein und Strom-Monitoring. Die Inhalte werden anhand von Übungsaufgaben                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p>wiederholt und z.T. vertieft.</p> <p><b>Praktikum:</b> Einsatz der in der Vorlesung vorgestellten Sensoren. Vergleich von Temperatursensoren nach Widerstandsprinzip und Bandgap-Prinzip. Test von Beschleunigungssensoren über Lautsprechermembran und Signal-/ Frequenzanalyse. Programmierung eines microcontrollergesteuerten Magnetfeldsensors.</p> |
| Studien             | Klausur, benotet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prüfungsleistungen: | Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Medienformen:       | Tafel, Folien/Beamer, Anschauungsexemplare, Demo-Messaufbauten.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Literatur:          | <p>Hering, E.: Sensoren in Wissenschaft und Technik: Funktionsweise und Einsatzgebiete. Springer, 2018.</p> <p>Tränkler, H.-R.: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer, 2015.</p>                                                                                                                                                    |

## Signale und Systeme (SY / 5200)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Signale und Systeme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: SY FNR: 5200 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b><br>Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die im Folgenden studiengangsspezifisch ausgewiesenen Module absolviert zu haben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik (B.Sc.), Mechatronik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): „Mathematik 1-4“</li> <li>• Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): „Mathematik 1, 2“, „Mathematik für Energiemanagement 1, 2“</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | Das Grundverständnis für die abstrakte Beschreibung von Signalen und Systemen ist unabhängig von der Art eines technischen Studiengangs fundamental für das systematische und ingenieurmäßige Arbeiten an komplexen mechatronischen sowie automatisierungs- und informationstechnischen Aufgabenstellungen.<br>Die Studierenden erwerben fundierte Grundkenntnisse über die Signal- und Systemtheorie. Sie sind methodenkompetent bzgl. ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Inhalt:                                                         | <b>Vorlesung:</b> Charakterisierung von Signalen und Systemen;<br>Klassifizierung von Signalen, spezielle Signale (z. B. Sinus, Dirac-Stoß, ...), Faltung, Superpositionsprinzip, Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Signalspektrum, Fensterung, Bandbreite;<br>Klassifizierung von Systemen (linear/nichtlinear, invariant/variant, Kausalität, Stabilität), Blockschaltbilder, Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, lineare zeitinvariante Systeme, Laplace-Transformation, Bildbereich (Anwendungsbereiche, Eigenschaften), Übertragungsfunktion, Zustandsraummodell, Eigenwerte und Eigenvektoren, Eigenschwingungen, Transitionsmatrix, Bode-Diagramm, Nyquist-Ortskurve.<br><b>Übung:</b> In den Übungen wird der in der Vorlesung vermittelte Stoff anhand von Übungsaufgaben vertieft. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

|               |                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                          |
| Literatur:    | Frey, T., Bossert, M., Fliege, N.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg & Teubner, 2008.<br>Schüßler, H. W.: Netzwerke, Signale und Systeme I/II. Systemtheorie linearer elektrischer Netzwerke. Springer, 1991. |

## Simulation elektronischer Schaltungen (SL / 5196)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Simulation elektronischer Schaltungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: SL FNR: 5196 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Joachim Vester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld „Elektronik 1, 2“ sowie „Hardware-Design 1“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik kennen Analyseverfahren und Modelle eines SPICE-basierenden Simulationsprogramms für elektronische Schaltungen. Sie kennen Möglichkeiten und einige Grenzen der Simulation, um Simulation fach- und methodenkompetent beim Entwurf typischer elektronischer Schaltungen der Studienrichtungen unterstützend einzusetzen.                                 |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Gleichstrom-Analyse, Transient-Analyse (Zeitbereich), Sinus-Analyse (Frequenzbereich), FFT, Monte-Carlo-Analyse. Modelle, Subcircuits und Macros für Bauelemente wie Widerstand, Kondensator, Diode, BJT, MOSFET, OP und induktive Bauelemente. Simulation von Mixed-mode Schaltungen.<br><b>Praktikum:</b> Im Praktikum werden mit entsprechenden Simulationen die Vorlesungsinhalte vertieft. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Ausarbeitung oder Präsentation, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, ergänzende schriftliche Unterlagen, Simulationsbeispiele.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Literatur:                                                         | Reisch, M.: Elektronische Bauelemente. Springer, 2007.<br>Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2016.<br>Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP.<br>Vieweg & Teubner, 2010.                                                                                                                                                                                   |                    |

## Soft Skills and Management Training (SO / 5241)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Soft Skills and Management Training</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kzz.: SO FNR: 5241 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. habil. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                  | Axel Bürger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Übung / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 40 h Präsenz- und 110 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Teilnehmenden entwickeln und trainieren berufsrelevante Schlüsselkompetenzen aus den Bereichen der sozialen, methodischen und personalen Kompetenzen. Der Erwerb und das Training dieser Schlüsselkompetenzen begünstigt Handlungsfähigkeiten in Studium und Beruf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Inhalt:                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernstrategien, Lerntheorien, Lernmethoden und Prüfungsvorbereitung</li> <li>• Selbst- und Fremdmotivation</li> <li>• Zeit- und Selbstmanagement</li> <li>• Kommunikation und Diversität</li> <li>• Teamarbeit, Teamentwicklung, Teamführung und -moderation</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Präsentieren und Überzeugen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Literatur:                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Birkenbihl, V. (2013): Kommunikationstraining: Zwischenmenschliche Beziehungen erfolgreich gestalten. Mvg Verlag.</li> <li>• Baumann, M. &amp; Gordalla, C. (2014): Gruppenarbeit. Methoden – Techniken – Anwendungen. UTB.</li> <li>• Werner Heister: Studieren mit Erfolg: Effizientes Lernen und Selbstmanagement in Bachelor-, Master und Diplomstudiengängen. Stuttgart 2007.</li> <li>• Felixberger, P.; Gleich, M. (Hg.) (2009): Culture Counts. Wie wir die Chancen kultureller Vielfalt nutzen, Berlin</li> <li>• Clark, T.; Osterwalder, A.; Pigneur, Y. (2012): Business Model You.</li> </ul> |                    |

|  |               |
|--|---------------|
|  | Campus Verlag |
|--|---------------|

## Software-Design (SD / 5181)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Software-Design</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: SD FNR: 5181 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Thomas Korte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Thomas Korte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 1 SWS<br>Praktikum / 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kreditpunkte /<br>Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Programmiersprachen 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden lernen die Vorgehensweise zur Durchführung eines nicht sehr kleinen (ca. 25 Klassen) Softwareprojekts kennen. Zu Anfang wird nur die Idee für eine den Studierenden nützlichen Anwendung vorgestellt. Ausgehend von dieser Idee werden, durch den Dozenten geführt, die Phasen Anforderungsanalyse, Entwurf der Funktionalität mit Hilfe von Anwendungsfällen, Klassenentwurf und die Realisierung in der Programmiersprache Java durchlaufen. Die Studierenden erarbeiten sich dann in einem vorgegebene Rahmen ihre eigene Implementierung der Anwendung und können diese zur Beurteilung per Email einreichen. |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inhalt:                         | <p><b>Vorlesung:</b> Software-Entwurf mit UML, Grundlagen der Software-Projektentwicklung, graphische Bedienoberflächen, Anwendung von Entwurfsmustern, Netzwerk-Anwendungen, Projektarbeit.</p> <p><b>Praktikum:</b> Im Praktikum werden mehrere kleine Software-Entwicklungsaufgaben ausgeführt, wobei nach dem Muster der agilen Softwareentwicklung methodisch vorgegangen wird.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Medienformen:                   | Online-Lehrmaterial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Literatur:                      | Barnes, D. J., Kölling, M.: Java lernen mit BlueJ. 4. Aufl. Pearson, 2009.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Software-Lifecycle-Management (SM / 5169 / 5255)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Software-Lifecycle-Management</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kzz.: SM FNR: 5169 / 5255 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Dr. rer. nat. Nils Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |
| Dozent(in):                                                        | Dr. rer. nat. Nils Beckmann, Dipl.-Ing. Frank Marek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |
| Sprache:                                                           | Deutsch, englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand: 15.07.2019         |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Programmiersprachen 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen und verstehen die wesentlichen Elemente des Application Lifecycle Management (ALM). Sie können dessen Methoden und Werkzeuge kompetent anwenden. Dies beinhaltet die Kenntnis des professionellen Software Lifecycles und Softwareentwicklungsprozesses über Schritte wie Analyse, Entwurf, Implementierung und Qualitätssicherung. Weiterhin gehört dazu, diesen Software Lifecycle über entsprechende Methoden und Werkzeuge managen zu können. Die Studierenden lernen, Software sowohl von der Produkt-Seite wie auch von der Technik-Seite zu betrachten. Sie lernen entsprechende Prozesse, Modelle, Philosophien, Perspektiven, Werkzeuge, Methoden und Techniken des ALM kennen und sind in der Lage diese problemspezifisch anzuwenden und gegeneinander abzugrenzen. |                           |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Motivation und Grundlagen des ALM, Softwareentwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle (klassisch, agil, generisch), Anforderungsmanagement (Requirements Management), Softwareanforderungsspezifikation (Lastenheft und Pflichtenheft), Philosophien, Entwurfsmethoden, Aufgaben und Backlogs definiert erstellen und managen, Issue and Defect Management (Traceability, etc.), Implementierungsverfahren, Testen und Qualitätssicherung (Test and                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Quality Management), Rollen und Aktivitäten, Metriken/Audits/Reports, Resource Management (materielle und immaterielle Ressourcen), Konfigurationen und Varianten (Configuration/Change/Variant Management), Build und Release (Portfolio, etc.), Strukturen und Management von Softwareteams</p> <p><b>Praktikum:</b> Die Themen der Vorlesung werden anhand von Beispielprojekten und Übungsaufgaben vertieft und entsprechende Werkzeuge und Methoden des ALM werden praktisch angewendet. Das Vorgehen und die Ergebnisse werden diskutiert.</p> |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | <p>Klausur, benotet.</p> <p>Die Note entspricht der Note für das Modul.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Medienformen:                   | Tafel, PC-Präsentationen, Übungen am PC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Literatur:                      | <p>Sommerville, I.: "Software Engineering", Pearson Studium, 2012.</p> <p>Balzert, H.: "Lehrbuch der Software-Technik", Spektrum, 2008.</p> <p>Langer, A. M.: "Analysis and Design of Information Systems", Springer Verlag, 2007.</p> <p>Winkelmann, R.: "Softwareentwicklung", Publicis Corporate Publishing, 1996.</p>                                                                                                                                                                                                                               |

## Software-Qualitätsmanagement (SQ / 5149)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Software-Qualitätsmanagement</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: SQ FNR: 5149 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Dr. Nils Beckmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Dozent(in):                                                        | Lehrbeauftragter Horst Pohlmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.), Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.) sowie Technische Informatik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, das Modul „Programmiersprachen 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studenten kennen konstruktive und analytische Ansätze des Software-Qualitätsmanagements. Sie können u. a. Qualitätsbegriffe (z.B. nach ISO 9126) einordnen und die Prinzipien des Testens und der Software-Qualitätssicherung erklären. Sie können statische Tests und Review-(Code-)Inspektionen nach IEEE 1028 durchführen, die Konzepte der Verifikation und Validierung abgrenzen, für einfache Projekte die Testaufgaben benennen und geeignete Rollen mit entsprechen Skills zuordnen, ein Testkonzept erstellen, eine Verifikationsstrategie entwickeln, Konzepte zur Auswahl und Einführung von Testwerkzeugen anwenden und Ansätze zur Prozessverbesserung erklären und einordnen. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Fundamentaler Testprozess; konstruktive und analytische Ansätze zur SW-Qualitätssicherung, Qualitätssicherung im Lebenszyklus, statischer Test, manuelle Prüfverfahren vs. werkzeuggestützte statische Analyse, Testfallentwurfsverfahren (Spezifikations-, struktur- und erfahrungsorientiert), Testmanagement (u.a. IEEE 829), Testwerkzeuge, Verbesserung der Prozessqualität (u.a. ISO 15504)<br><b>Praktikum:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Methoden werden anhand exemplarischer Aufgaben und anhand von Werkzeugen wiederholt und                                                                                                                             |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | vertieft. Die Ergebnisse werden vom Dozenten mit den Studenten diskutiert, aber nicht benotet.                                                                                                                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                  |
| Medienformen:                   | Tafel, PC-Präsentationen, Übungen am PC.                                                                                                                                                                          |
| Literatur:                      | Broeckmann, B., Notenboom, E.: Testing Embedded Software. Addison-Wesley, 2003.<br><br>Liggesmeyer, P.: Software-Qualität. Spektrum, 2002.<br><br>Spillner, A., Linz, T.: Basiswissen Softwaretest. Dpunkt, 2010. |

## Sozial- und Methodenkompetenzen (SN / 5283)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Sozial- und Methodenkompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: SN FNR: 5283 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | jährlich im Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof.-Vertr. Dipl.Des. Dipl.Szen. Donia Hamdami                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                  | K. Thies, Y. Fischer, D. Schäffer, M. Magadi, B. Eller-Studzinsky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): ab dem 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Seminar / 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 40 h Präsenz- und 110 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                             | Formal: Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br>Inhaltlich: /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | <p>Die Studierenden entwickeln und trainieren berufsrelevante Schlüsselkompetenzen, insbesondere aus den Bereichen der Sozial- und Methodenkompetenzen.</p> <p>Am Ende der Veranstaltung können die Teilnehmenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kommunikationsmodelle erklären und in die Praxis übertragen</li> <li>• Gesprächstechniken für den Umgang mit schwierigen Gesprächen und Konflikten benennen und in der Praxis anwenden</li> <li>• Präsentationen aufbauen und passende Visualisierungen gestalten</li> <li>• Gruppen zielorientiert anleiten und moderieren</li> <li>• grundlegende Lernstrategien und fachspezifische Lerntechniken anwenden</li> <li>• Zeit- und Stressmanagementtechniken erläutern und anwenden</li> <li>• Heterogenität als Chance begreifen und diese im Umgang adäquat berücksichtigen</li> <li>• Gruppenprozesse erklären und in die Praxis übertragen</li> <li>• ihre eigenen Kompetenzen erkennen, reflektieren und einschätzen</li> </ul> |                    |
| Inhalt:                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenzorientierung und Lebenslanges Lernen</li> <li>• Kommunikation und Gesprächsführung</li> <li>• Teamentwicklung und -methoden</li> <li>• Moderation und Gruppenleitung</li> <li>• Didaktik und eLearning</li> <li>• Lernen und Motivation</li> <li>• E-Learning</li> <li>• Diversität</li> <li>• Konfliktmanagement</li> <li>• Präsentieren und Visualisieren</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeit- und Selbstmanagement</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Ausarbeitung mit Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Literatur:                      | <p>Literaturauswahl nach Themenschwerpunkt, z.B.:</p> <p>Baumann, M. &amp; Gordalla, C. (2014): Gruppenarbeit. Methoden – Techniken – Anwendungen. UTB.</p> <p>Birkenbihl, V. (2013): Kommunikationstraining: Zwischenmenschliche Beziehungen erfolgreich gestalten. Mvg Verlag.</p> <p>Freimuth, J. (2010): Moderation (Praxis der Personalpsychologie, Band 22). Hogrefe Verlag.</p> <p>Glasl, F. (2004): Konfliktmanagement: Ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater. Freies Geistesleben.</p> <p>Schulz von Thun, F. (2010): Miteinander reden Band 1-3. Rororo Verlag.</p> |

## Special Topics of Data Science (SC / 5250)

|                                                     |                                                                                                                                                                                              |                         |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Module Title:                                       | <b>Special Topics of Data Science</b>                                                                                                                                                        | Code: SC Code: 5250     |
| Frequency of the offer                              | Summer term/Winter term                                                                                                                                                                      |                         |
| Modulverantwortliche(r):                            | NN                                                                                                                                                                                           |                         |
| Dozent(in):                                         | NN                                                                                                                                                                                           |                         |
| Sprache:                                            | English                                                                                                                                                                                      | Last update: 15.07.2019 |
| Use of the course in the study programs / Semester: | Data Science (B.Sc.): 4th/5th semester, compulsory elective course                                                                                                                           |                         |
| Forms of instruction / Contact hours per week:      | tbd. /4                                                                                                                                                                                      |                         |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                         | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                          |                         |
| Credits / Workload:                                 | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                 |                         |
| Requirements:                                       | tbd.                                                                                                                                                                                         |                         |
| Learning targets and competences:                   | This compulsory elective course serves as a placeholder if a compulsory elective course with topics from the field of data science can be offered. The course description is then specified. |                         |
| Content:                                            | <b>Lecture:</b> tbd.<br><b>Exercise:</b> tbd.<br><b>Lab:</b> tbd.                                                                                                                            |                         |
| Type(s) of examination:                             | Type of exam graded. The exam grade is the grade for the course.                                                                                                                             |                         |
| Teaching media:                                     | tbd.                                                                                                                                                                                         |                         |
| Literature:                                         | tbd.                                                                                                                                                                                         |                         |

## Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik (SU / 5208)

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                           | <b>Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                         | Kzz.: SU FNR: 5208 |
| Angebotshäufigkeit:                                         | Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                    | NN                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                 | NN                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                    | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul |                    |
| Lehrform                                                    | tbd.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| SWS:                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                 | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                    | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Voraussetzungen:                                            | tbd.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                     | Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Automatisierungstechnik angeboten werden kann. Diese Beschreibung wird dann spezifiziert.                                                                                             |                    |
| Inhalt:                                                     | <b>Vorlesung:</b> tbd.<br><b>Übung:</b> tbd.<br><b>Praktikum:</b> tbd.                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                | Prüfungsform benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Medienformen:                                               | tbd.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Literatur:                                                  | tbd.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |

## Spezielle Gebiete der Datenwissenschaften (SG / 5251)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Spezielle Gebiete der Datenwissenschaften</b>                                                                                                                                               | Kzz.: SG FNR: 5251 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | NN                                                                                                                                                                                             |                    |
| Dozent(in):                                                        | NN                                                                                                                                                                                             |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                        | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                         |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | tbd.                                                                                                                                                                                           |                    |
| SWS                                                                | 4                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                            |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                   |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | tbd.                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Diese Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Datenwissenschaften angeboten werden kann. Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> tbd.<br><b>Übung:</b> tbd.<br><b>Praktikum:</b> tbd.                                                                                                                         |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Prüfungsform benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                      | tbd.                                                                                                                                                                                           |                    |
| Literatur:                                                         | tbd.                                                                                                                                                                                           |                    |

## Spezielle Gebiete der Elektronik (SE / 5146)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Spezielle Gebiete der Elektronik</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | Kzz.: SE FNR: 5146 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | NN                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Dozent(in):                                                        | NN                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4./5.<br>Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | tbd.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| SWS                                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | tbd.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul<br>mit Themen aus dem Gebiet der Elektronik angeboten werden kann.<br>Diese Beschreibung wird dann spezifiziert.                                                                                                       |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> tbd.<br><b>Übung:</b> tbd.<br><b>Praktikum:</b> tbd.                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Prüfungsform benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Medienformen:                                                      | tbd.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Literatur:                                                         | tbd.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |

## Spezielle Gebiete der Energietechnik (SZ / 5270)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Spezielle Gebiete der Energietechnik</b>                                                                                                                                                      | Kzz.: SZ FNR: 5270 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                      |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | NN                                                                                                                                                                                               |                    |
| Dozent(in):                                                        | NN                                                                                                                                                                                               |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                          | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4./5.<br>Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | tbd.                                                                                                                                                                                             |                    |
| SWS:                                                               | 4                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                     |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | tbd.                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul<br>mit Themen aus dem Gebiet der Energietechnik angeboten werden kann.<br>Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> tbd.<br><b>Übung:</b> tbd.<br><b>Praktikum:</b> tbd.                                                                                                                           |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Prüfungsform benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                             |                    |
| Medienformen:                                                      | tbd.                                                                                                                                                                                             |                    |
| Literatur:                                                         | tbd.                                                                                                                                                                                             |                    |

## Spezielle Gebiete der Informatik (SI / 5195)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                       |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Spezielle Gebiete der Informatik</b>                                                                                                                                               | Kzz.: SI FNR: 5195 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                           |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | NN                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                        | NN                                                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                               | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / SWS<br>Übung / SWS<br>Praktikum / SWS                                                                                                                                     |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                   |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                          |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | tbd.                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Informatik angeboten werden kann. Diese Beschreibung wird dann spezifiziert.   |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> tbd.<br><b>Übung:</b> tbd.<br><b>Praktikum:</b> tbd.                                                                                                                |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Prüfungsform benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                  |                    |
| Medienformen:                                                      | tbd.                                                                                                                                                                                  |                    |
| Literatur:                                                         | tbd.                                                                                                                                                                                  |                    |

## Spezielle Gebiete der Kommunikationstechnik (SK / 5143)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Spezielle Gebiete der Kommunikationstechnik</b> Kzz.: SK FNR: 5143                                                                                                                          |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | NN                                                                                                                                                                                             |
| Dozent(in):                                                        | NN                                                                                                                                                                                             |
| Sprache:                                                           | deutsch Stand: 15.07.2019                                                                                                                                                                      |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen<br>/Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul          |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / SWS<br>Übung / SWS<br>Praktikum / SWS                                                                                                                                              |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                            |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                   |
| Voraussetzungen:                                                   | tbd.                                                                                                                                                                                           |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Kommunikationstechnik angeboten werden kann. Diese Beschreibung wird dann spezifiziert. |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> tbd.<br><b>Übung:</b> tbd.<br><b>Praktikum:</b> tbd.                                                                                                                         |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Prüfungsform benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                           |
| Medienformen:                                                      | tbd.                                                                                                                                                                                           |
| Literatur:                                                         | tbd.                                                                                                                                                                                           |

## Spezielle Gebiete der Softwaretechnik (SS / 5147)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Spezielle Gebiete der Softwaretechnik</b>                                                                                                                                             | Kzz.: SS FNR: 5147 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                              |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | NN                                                                                                                                                                                       |                    |
| Dozent(in):                                                        | NN                                                                                                                                                                                       |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                  | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 4./5. Semester, Wahlpflichtmodul    |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / SWS<br>Übung / SWS<br>Praktikum / SWS                                                                                                                                        |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                      |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                             |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | tbd.                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Softwaretechnik angeboten werden kann. Diese Beschreibung wird dann spezifiziert. |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> tbd.<br><b>Übung:</b> tbd.<br><b>Praktikum:</b> tbd.                                                                                                                   |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Prüfungsform benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                     |                    |
| Medienformen:                                                      | tbd.                                                                                                                                                                                     |                    |
| Literatur:                                                         | tbd.                                                                                                                                                                                     |                    |

## Strömungsmaschinen (SR / 5276)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Strömungsmaschinen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kzz.: SR FNR: 5276 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4.<br>Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module<br>„Mathematik 1-2“, „Mathematik für Energiemanagement 1-2“,<br>„Thermodynamik 1“ sowie „Physik für Energiemanagement“ absolviert<br>zu haben.                                                                                                                            |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen der Fluid- und<br>Thermodynamik auf die Berechnung und Konstruktion von<br>Strömungsmaschinen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache<br>Maschinenkonstruktionen anzufertigen und Auslegungsberechnungen<br>durchzuführen. Sie kennen das Betriebsverhalten von<br>Strömungsmaschinen, können dieses beurteilen und geeignete Maschinen<br>je nach Problemstellung auswählen. |                    |
| Inhalt:                                                            | Überblick, Strömungsmaschine als <i>black box</i> , Energiebilanz, Strömungsmaschine<br>in der Anlage, hydraulische und thermische Strömungsmaschinen,<br>Reaktionsgrad, Eulersche Turbinenhauptgleichung, Ähnlichkeitsgesetze,<br>Strömung im Schaufelkanal, Verluste, Leitapparate, hydrodynamische<br>Kräfte, Kavitation, Überschallgrenze bei Verdichtern, Betriebsverhalten und<br>Regelung                                    |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Medienformen:                                                      | Kreide und Tafel, Folien, Videos, Unterlagen auf elektronischer<br>Lernplattform                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Literatur:                                                         | Willi Bohl: Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel<br>Herbert Sigloch: Strömungsmaschinen, Hanser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |

## Studienarbeit (SA / 5210)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Studienarbeit</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: SA FNR: 5210 |
| Modulverantwortliche(r):                                           | der/die Erstprüfende                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Dozent(in):                                                        | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch oder englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | eigenständige Untersuchung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 300 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 10 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal: /</b><br><b>Inhaltlich:</b> Alle Pflichtmodule sollten absolviert sein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Durch die Studienarbeit können die Studierenden die bisher im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden. Dadurch werden praktische Erfahrungen erworben und die Methoden- und Fachkompetenz hinsichtlich der praxisnahen Anwendung vertieft. Aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellungen können bestimmte Methoden- und Fachkompetenzen in besonderer Weise vertieft oder erworben werden. Lernziel der Studienarbeit ist es auch, die in einzelnen Modulen erlernten Fähigkeiten zusammenzuführen und so mit einem verbreiterten Blick an ein praxisnahes Projekt heranzugehen.<br><br>Im Rahmen der Studienarbeit werden die einzelnen Prozessschritte einer Projektabwicklung erlernt und dies als Methodenkompetenz erworben. |                    |
| Inhalt:                                                            | Richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Schriftlicher Bericht, benotet. Vortrag, unbenotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Medienformen:                                                      | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Literatur:                                                         | Als Vorberereitung ist keine Literatur angebbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |

## Systemprogrammierung eingebetteter Systeme (SP / 5145)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Systemprogrammierung eingebetteter Systeme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: SP FNR: 5145 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | N.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                     | N.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Stand: 02.06.2020  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 1 SWS<br>Praktikum / 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Programmierung eingebetteter Systeme“ absolviert zu haben.                                                                                                                                   |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                      | Die Studierenden kennen und verstehen die internen Strukturen von Systemprogrammen (Monitor-Programme, Betriebssysteme). Sie erwerben die Methodenkompetenz, einfache Systemprogramme zu programmieren.                                                                                                                                                |                    |
| Inhalt:                                                         | <b>Vorlesung:</b> Systemsoftware für eingebettete Systeme, Monitorprogramme, Exception-Verarbeitung, Laden von Programmen, Echtzeitbetriebssysteme, Speicherverwaltung, Programmverwaltung im Multitasking, Ein-/Ausgabe-Verwaltung.<br><b>Praktikum:</b> Programmieren eines Monitor-Programms. Die Programme werden mit den Studierenden diskutiert. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Medienformen:                                                   | Tafel, Folien/ Beamer, Handouts.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Literatur:                                                      | Mandl, P: Grundkurs Betriebssysteme. Springer Vieweg 2014.<br>Glatz, E: Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung. dpunkt 2015.<br>Tanenbaum, A: Moderne Betriebssysteme. Pearson 2016.<br>Achilles, A: Betriebssysteme. Springer 2006.<br>Brause, R: Betriebssysteme. Grundlagen und Konzepte. Springer Vieweg 2017.                |                    |

## Technikdidaktik (TD / 5217)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Technikdidaktik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kzz.: TD FNR: 5217 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommer- und Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Svenja Claes (Staatsexamen BK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                  | Svenja Claes (Staatsexamen BK), Claudia Mertens (Staatsexamen GyGe), Thomas Weber (Staatsexamen Sek 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 4.+ 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 90 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Anwenden:<br>Die Studierenden planen Unterrichtseinheiten und berücksichtigen dabei verschiedene Medien und besondere Methoden des Technikunterrichts, um vorgegebene Lehr- und Lernziele in der Technik-Vermittlung zu erreichen.<br><br>Durch psychologische und soziologische Betrachtung von Unterricht erfassen die Studierenden, welche Faktoren beim Lernen berücksichtigt werden müssen. |                    |
| Inhalt:                                                      | Die Studierenden erarbeiten anhand der Lehrpläne und Richtlinien des Landes NRW Lehr- und Lernziele für ihre Fachrichtungen (Elektrotechnik/ Maschinen-technik). Darauf basierend werden Unterrichtseinheiten geplant, bei denen verschiedene Medien und Methoden zum Einsatz kommen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf den speziellen Methoden des Technikunterrichts.                            |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Mündliche Prüfung oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, jeweils benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Literatur:                                                   | Hüttner, Andreas: Technik unterrichten: Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht, Europa-Lehrmittel 2009<br>Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                           |                    |

## Technische Mechanik und Modellierung (TM / 5263)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Technische Mechanik und Modellierung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kzz.: TM FNR: 5263 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr. Rainer Rasche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr. Rainer Rasche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Sprache:                                                        | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS Seminar / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kreditpunkte:                                                   | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> /<br><br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“ sowie „Physik für Energietechnik“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                         | Die Studierenden beherrschen die Grundzüge der technischen Mechanik. Sie können statische, stationäre und dynamische, mathematische Modelle von mechanischen und elektromechanischen Systemen in einer für bestimmte mechatronische Anwendungen geeigneten Form und Modellierungstiefe entwickeln. Explizite Berücksichtigung finden dabei energie-, sicherheits- und komfortrelevante Modellierungsaspekte und Zielgrößen.                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Inhalt:                                                         | Technische Mechanik: Statik und Dynamik starrer Körper, Prinzip der virtuellen Verschiebungen, Hooke'sches Gesetz, Torsion, Kinetik des Massenpunktes, Newtonsches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeit, kinetische Energie, Potential und Energie, Impuls- und Drallsatz, Kinematik für Translation, Rotation und allgemeine Bewegung, Kinematik starrer Körper, freie und erzwungene Schwingungen<br><br>Modellierung: Modellierung mechanischer, elektromechanischer und thermischer Systeme, Analogien zwischen Mechanik, Elektrotechnik, thermischen und fluidischen Systemen, Modellierungstiefe, wissenschaftliches Modellverständnis, Verifizierung und Validierung |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br><br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Literatur:    | <p>Manken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik - Statik: Grundlagen und Anwendungen. Springer, 2012</p> <p>Manken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik - Dynamik: Eine anschauliche Einführung. Springer, 2012</p> <p>Janschek, K.: Systementwurf mechatronischer Systeme: Methoden – Modelle – Konzepte. Springer, 2010</p> |

## Technisches Englisch (TE / 5173 / 5252)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Technisches Englisch</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kzz.: TE FNR: 5173 / 5252 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommer- und Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Dr. (USA) Siegbert Klee                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           |
| Dozent(in):                                                        | Dr. (USA) Siegbert Klee                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           |
| Sprache:                                                           | English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Stand: 26.05.2020         |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 6. Semester, Pflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Pflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                    |                           |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | The students are able to read and understand unfamiliar texts and comprehend spoken English. They can communicate clearly and correctly, as well as explain and substantiate their own viewpoints. They can write resumes, applications and formal letters, using the correct phrases and terminology. They are able to describe technical processes clearly and also have some familiarity with commonly-used vernacular expressions. They understand technical pointers and user instructions. They can give clear, well-structured presentations. |                           |
| Inhalt:                                                            | <b>Lecture:</b> English language texts on the following topics will be addressed: Production processes, automation, monitoring and control, electricity generation and use, energy efficiency, CV/resume, formal letters, etiquette in discussions/disagreements and presentation techniques.<br><br>Grammar: general revision of tenses and word order, gerunds, participles, passive and conditional forms, typical idioms and colloquial expressions in common use.<br><b>Exercises:</b> Spontaneous speaking and writing                         |                           |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |
| Medienformen:                                                      | Hörtexte, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |
| Literatur:                                                         | Keine zur Vorbereitung erforderlich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |

## Tech Startup (TS / 5253)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Tech Startup</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: TS FNR: 5253 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. habil. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. habil. Andreas Welling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5./6. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Seminaristische Vorlesung: 1 SWS/ 15 h, Praktikum: 3 SWS/ 45 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erwerben in einem interdisziplinären Projektteam, gemeinsam mit Studierenden der Fachbereiche Produktion und Wirtschaft und Umweltingenieurwesen und Angewandte Informatik grundlegende Kenntnisse eines Startups für technische Produkte. Sie nutzen, vertiefen und erweitern erworbenes Fachwissen zur interdisziplinären Bearbeitung von Fragestellungen.</li> <li>Training von unternehmerischem Denken und Handeln im Gründungskontext</li> <li>Arbeiten unter realen Marktbedingungen</li> <li>Durch die obligatorischen Zwischen- und Endpräsentationen fördert das Modul die Entwicklung von Medienkompetenz.</li> </ul> |                    |
| Inhalt:                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführungswoche, begleitende Schulung und Vertiefung in den Grundlagen der Gründung, des Projektmanagements und relevanter Schlüsselqualifikationen</li> <li>Durchführung einer Marktanalyse und Vermarktungsstrategie, Marketing über Social Media, Webseite</li> <li>Projektmanagement, -controlling</li> <li>Geschäftsmodellentwicklung, Erstellung eines Businessplans</li> <li>Produktdesign und Engineering</li> <li>Entwicklung eines Produktprototyps in der SmartFactoryOWL</li> <li>Pitch des Businessplans und der Projektergebnisse vor einer Jury</li> </ul>                                                                        |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Ausarbeitung mit Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Seminaristische Vorlesung mit dem Einsatz von Tafel, Präsentationsfolien und Computer.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatur:    | Oliver Gassmann, Karolin Frankenberger, Michaela Csik:<br>Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, 2013<br>Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Greg Bernarda, Alan Smith<br>Value Proposition Design, 2015<br>Schnelle, H., Projekte zum Erfolg führen, Projektmanagement systematisch und kompakt, 2004 |

## Thermodynamik 1 (TK1 / 5265)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Thermodynamik 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kzz.: TK1 FNR: 5265 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Stand: 29.06.2020   |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                     |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“ sowie „Physik für Energietechnik“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen und verstehen die Begriffe und Grundgesetze der technischen Thermodynamik und können sie sicher auf technische Problemstellungen anwenden. Sie erkennen in technischen Situationen auftretende thermodynamische Probleme, können sie beschreiben und lösen.                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Inhalt:                                                            | Thermisches Verhalten einfacher Stoffe. Thermische Zustandsgrößen Druck und Temperatur. Temperaturmessung. Massen- und Energiebilanzen.<br>Kalorimetrie. Verbrennung. Thermische Zustandsgleichung. Prozessgrößen Wärme und Arbeit. Zustandsänderungen idealer Gase. Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Kalorische Zustandsgrößen, Innere Energie, Enthalpie und Entropie. Dissipation, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik. Ideale Kreisprozesse. Technische Beispiele: Joule-, Ericson-, Otto- und Dieselprozess.<br>Reale Kreisprozesse. |                     |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur 1 h, benotet<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| Medienformen:                                                      | Folien, Tafel, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| Literatur:                                                         | Baehr, H.D.; Kabelac, S.; Thermodynamik, Springer Verlag<br>Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |

## Thermodynamik 2 (TK2 / 5273)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Thermodynamik 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: TK2 FNR: 5273 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 29.06.2020   |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2<br>SWS Übung / 1<br>SWS Praktikum /<br>1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |
| Arbeitsaufwand:                                              | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“, „Mathematik für Energiemanagement 1-2“, „Thermodynamik 1“ sowie „Physik für Energietechnik“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                |                     |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden können die Begriffe Innere Energie, Enthalpie, Entropie etc. anwenden. Sie sind in der Lage, thermodynamische Problemstellungen zu abstrahieren, in thermodynamischen Diagrammen darzustellen und mit diesen Diagrammen zu arbeiten. Sie können Wärmeaustauschprozesse analysieren und berechnen.                                                                                                                                          |                     |
| Inhalt:                                                      | Praktische Nutzung thermodynamischer Diagramme. Thermisches Verhalten von Stoffen mit Phasenänderung. Zustandsänderungen des Mediums Dampf. Technische Anwendungen hierzu. Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und Strahlung.<br>Zum Stoff werden vertiefende Experimente im Labor durchgeführt: z.B. Untersuchungen an einem Schraubenkompressor, stationäre Wärmeleitung, instationäre konvektive Wärmeübertragung, Wärmestrahlung. Thermographie. |                     |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Klausur 90-minütig, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| Medienformen:                                                | Folien, Tafel, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| Literatur:                                                   | Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag<br>Polifke, W.; Kopitz, T.; Wärmeübertragung, 2. Auflage 2009, Verlag Pearson Deutschland                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |

## Unterricht und allgemeine Didaktik (UD / 5215)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Unterricht und allgemeine Didaktik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kzz.: UD FNR: 5215 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Dr. Claudia Mertens (Staatsexamen GyGe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Dozent(in):                                                  | Dr. Claudia Mertens (Staatsexamen GyGe), Svenja Claes (Staatsexamen BK), Thomas Weber (Staatsexamen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kreditpunkte:                                                | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | <p><i>Wissen:</i> Die Studierenden kennen unterschiedliche lerntheoretische und didaktische Unterrichtsmodelle sowie Konzepte für die Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements. Sie haben Wissen über verschiedene Entwicklungstheorien, kennen die unterschiedlichen Teilbereiche des (beruflichen) Bildungssystems und die je spezifischen institutionellen und organisationalen Strukturen des Arbeitsplatzes einer Lehrkraft.</p> <p><i>Anwenden:</i> Die Studierenden beobachten Unterricht, um Gelerntes mit der Praxis abzugleichen. Sie ordnen beobachtete Sequenzen in theoretische Konstrukte ein und stellen sie in den Kontext lerntheoretischer und didaktischer Unterrichtsmodelle.</p> <p><i>Analysieren:</i> Die Studierenden reflektieren systematisch ihren bisherigen Kompetenzerwerb wird unter Anwendung von Konzepten/ Modellen und Theorien. Durch die Auseinandersetzung mit den Konzepten/ Modellen sind die Studierenden in der Lage, das eigene didaktische Handeln einzuordnen und zu hinterfragen.</p> |                    |
| Inhalt:                                                      | Bildungsziele (beruflicher) Bildung; Lerntheorien; Professionelles Handeln als Lehrkraft; Erfassung von Lernvoraussetzungen und die Konsequenzen daraus; Unterrichtsmodelle; Theorien der Beratung und Erziehung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder Ausarbeitung, jeweils benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien, Beamer, Skript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Literatur:                                                   | <p>Bovet, G.; Huwendiek, V. (Hrsg): Leitfaden Schulpraxis: Pädagogik und Psychologie für den Lehrberuf. Cornelsen 2014</p> <p>Tuldoziecki, G.; Herzig, B.; Blömeke, S (2017): Gestaltung von Unterricht: Eine Einführung in die Didaktik. utb.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |

|  |                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------|
|  | Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. |
|--|--------------------------------------------------------------|

## User Experience & Interaction Design (UE / 5231)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>User Experience &amp; Interaction Design</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kzz.: UE FNR: 5231 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Dr. Dr. habil. Carsten Röcker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Dr. Dr. habil. Carsten Röcker                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte:                                                | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Die Studierenden haben das Ziel des User Experience & Interaction Design (Gestaltung von Nutzererlebnissen und Interaktionen) verstanden und sind mit dessen zugrundeliegenden Prinzipien und Prozessen vertraut. Darüber hinaus haben Sie ein angemessenes Spektrum an Methoden zur Erfassung und Evaluierung der User Experience kennengelernt. In praktischen Übungen haben die Studierenden Vorgehensweisen und die dafür notwendigen Werkzeuge theoretisch durchdrungen und praktisch angewendet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Inhalt:                                                      | Usability bezeichnet die Gebrauchstauglichkeit von Produkten oder Systemen. Usability alleine erklärt jedoch nicht immer den Erfolg (oder Misserfolg) von Produkten. Oft entscheiden gerade ästhetische Faktoren oder die Haptik, ob sich ein Produkt auf dem Markt behaupten kann. In jüngster Vergangenheit hat daher das Konzept der User Experience (UX, zu deutsch: Nutzererlebnis) an Bedeutung gewonnen. Bei der Evaluierung der UX wird die Interaktion zwischen Nutzern und Systemen bzw. Produkten ganzheitlich betrachtet.<br><br>In dieser praxisnahen Veranstaltung wollen wir uns mit den Konzepten der User Experience und dem Design von Interaktionen beschäftigen: Welche Methoden gibt es zur Bestimmung des Nutzererlebens? In welchen Situationen sollte die User Experience analysiert werden? Welchen Einfluss hat die Interaktion auf die User Experience? Es wird am Beispiel existenter digitaler Systeme gemeinsam erarbeitet und diskutiert, wie technische Systeme gestaltet werden können, die eine gute UX bieten. |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Ausarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Medienformen:                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Literatur: | <p>Literatur:</p> <p>DIN EN ISO 9241. Ergonomics of Human-System Interaction, Part 210: Human-Centred Design for Interactive Systems. 2010</p> <p>DIN EN ISO TR 16982. Ergonomics of Human-System Interaction: Usability Methods Supporting Human-Centred Design. 2006</p> <p>Gray, D.: Gamestorming. 1. Aufl. Köln: O'Reilly, 2011.</p> <p>Greenberg, S., Buxton, B., Carpendale, S., Marquardt, N.: Sketching User Experiences. 1. Aufl. Heidelberg: mitp., 2014.</p> <p>Knapp, J., Zeratsky, J., Kowitz, B.: Sprint. 1. Aufl. Simon &amp; Schuster, 2016.</p> <p>Moser, C.: User Experience Design. Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern. Germany: Springer, 2012.</p> <p>Bergstrom, J. R., &amp; Schall, A. (Eds.). (2014). Eye tracking in user experience design. Elsevier.</p> <p>Albert, W., &amp; Tullis, T. (2013). Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. Newnes.</p> |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Vernetzung in Fahrzeugen (VN / 5170)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Vernetzung in Fahrzeugen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kzz.: VN FNR: 5170 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Sciende (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme: 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                 |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 1 SWS<br>Praktikum / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Technologien, Begriffe, Systemansätze und Messverfahren für Kommunikation in Fahrzeugen und die entsprechenden Herausforderungen an diese Systeme. Die wesentlichen Technologien sind bekannt und können für Anwendungsfelder bewertet und genutzt werden,                                                                              |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Anforderungen an Fahrzeugkommunikationssysteme und bekannte Ansätze CAN, LIN, Flexray, MOST, Ethernet<br><b>Übung:</b> Übungen orientieren sich an der Vorlesung und dienen der Abschätzung und Bewertung von Kommunikationsanforderungen.<br><b>Praktikum:</b> Projektarbeit um ein CAN-basiertes System zu realisieren oder in einer Simulationsumgebung nachzubilden. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Ausarbeitung und Präsentation, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer, PC-Simulationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Literatur:                                                         | Grzempa, A.: MOST. Das Multimedia-Bussystem für den Einsatz im Automobil. Franzis, 2007.<br>Etschberger, K.: Controller-Area-Network. Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen. Hanser, 2011.<br>Rausch, M.: FlexRay. Grundlagen, Funktionsweise, Anwendung. Hanser, 2007.<br>Zimmermann, W., Schmidgall, R.: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik. Vieweg & Teubner, 2011.             |                    |

## Verteilte Systeme (VS / 5171)

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                               | <b>Verteilte Systeme</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kzz.: VS FNR: 5171 |
| Angebotshäufigkeit:                                             | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                        | Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                     | Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                        | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lehrform / SWS:                                                 | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                        | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                                | <b>Formal:</b> Elektrotechnik (B.Sc.): Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Programmiersprachen 1“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                         | Die Studierenden besitzen theoretisches Grundlagenwissen und praktische Fähigkeiten im Gebiet der parallelen und verteilten Systeme. Sie kennen hierfür verwendete Systemstrukturen und Betriebssystemerweiterungen. Sie kennen Techniken zur Programmierung verteilter Anwendungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Inhalt:                                                         | <b>Vorlesung:</b> Grundlagen (Ziele und Klassen verteilter Systeme), Architekturstile, Systemarchitekturen (zentralisierte, dezentralisierte und Hybrid-Architekturen), Threads, Virtualisierung, Clients, Server (allgemeine Entwurfsfragen, Aufbau von Server-Clustern, verteilte Server), Codemigration, Kommunikation (Protokollschichten, Arten der Kommunikation), entfernter Prozeduraufruf (Grundlagen der RPC-Verwendung, Übergabe von Parametern, asynchrone RPCs), nachrichtenorientierte Kommunikation (flüchtige und persistente Kommunikation), stream-orientierte Kommunikation (Unterstützung für kontinuierliche Medien, Streams und Dienstgüte, Synchronisierung von Streams), Benennung und Namenssysteme (Namen, Bezeichner und Adressen, lineare und hierarchische Benennung), Synchronisierung (Uhren-Synchronisierung, logische Uhren, gegenseitiger Ausschluss), Konsistenzmodelle (Gründe für Replikation, Replikation als Skalierungstechnik, datenzentrierte und clientzentrierte Konsistenzmodelle), Replikationsverwaltung (Platzierung der Replikatserver, Replikation und Platzierung von Inhalten, Verteilung von Inhalten), Konsistenzprotokolle (urbildbasierte Protokolle, Protokolle für replizierte Schreibvorgänge, Cache-Kohärenzprotokolle)<br><b>Übung:</b> Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z. T. vertieft. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                 | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |

|               |                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medienformen: | Tafel, PC-Präsentationen, Folien.                                                                                                                                                                                                |
| Literatur:    | Andrew Tanenbaum, Maarten van Steen (2014) Verteile Systeme:<br>Prinzipien und Paradigmen  Pearson Studium, 3. Auflage, ISBN: 978-3-8273-7293-2 |

## Vertiefung Bauorganisation (VB / 5279)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Vertiefung Bauorganisation</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | Kzz.: VB FNR: 5279 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof.'in Claudia Fries                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof.'in Claudia Fries                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): ab<br>dem 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                  |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Seminar / 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                        |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Vertieftes und gesichertes Erkennen der Risikofaktoren von<br>Planungs- und Baustellenabläufen.<br><br>Folgerichtiges Agieren und Reagieren bei dem Auftreten von Störungen<br>im Planungs- und Baustellenablauf.                                                                           |                    |
| Inhalt:                                                            | An konkreten Beispielen werden insbesondere vertragliche und<br>haftungsrechtliche Fragestellungen analysiert und erörtert.<br><br>Begleitend werden Teilaspekte des Baubetriebs in Kurzreferaten erarbeitet<br>und präsentiert.<br><br>Analyse, Aufbau, Methodik und Vortrag werden geübt. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Ausarbeitung mit Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Literatur:                                                         | Nach Angaben der Lehrenden                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |

## Vertiefung Bauphysik (VY /5280)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Vertiefung Bauphysik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Kzz.: VY FNR: 5280 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Jährlich im Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof.'in Dr.-Ing.'in Susanne Schwickert                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof.'in Dr.-Ing.'in Susanne Schwickert, N.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): ab<br>dem 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 1 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Anwendung von Methoden, Verfahren und Techniken zur Messung<br>und Berechnung von Fragestellungen im Bereich Raum- und<br>Bauakustik, Wärme, Feuchte, Klima und Behaglichkeit.<br><br>Erlernen von Vor- und Nachteilen und Einsatzmöglichkeiten der Methoden,<br>Verfahren und Techniken.<br><br>Auswahl geeigneter Lösungsmethoden       |                    |
| Inhalt:                                                            | In Vorlesungen werden die wesentlichen Methoden zur Modellbildung, zur<br>numerischen und experimentellen Problemlösung, zur in-situ-Messung<br>von Kenngrößen und zur Bewertung der Ergebnisse vermittelt.<br><br>In Übungen und Referaten wird das Vorlesungswissen auf konkrete<br>Aufgabenstellungen angewendet und vertieft          |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Ausarbeitung mit Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Literatur:                                                         | Schwickert, Klausurtraining Bauphysik, Shaker Verlag<br>Lutz, Jenisch, Klopfer, Lehrbuch der Bauphysik, Teubner Verlag<br>Fasold, Veres, Schallschutz und Raumakustik in der Praxis, Verlag für<br>Bauwesen<br>Wellpott, Technischer Ausbau von Gebäuden, Kohlhammer<br>Pistohl, Handbuch der Gebäudetechnik, Band 1 und 2, Werner Verlag |                    |

## Vertiefung digitales Entwerfen (VD / 5244)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Vertiefung digitales Entwerfen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kzz.: VD FNR: 5244 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Axel Häusler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Axel Häusler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Seminar / 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimenteller Umgang mit digitalen Medien im Entwurfs- und Planungsprozess erlernen</li> <li>• Visualisierung, Bildbearbeitung und Desktop Publishing als Bestandteil digitaler Präsentation vertiefen</li> <li>• Umgang mit unterschiedlichen Datenquellen und Software-Applikationen üben</li> </ul> |                    |
| Inhalt:                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• für die Planung und Darstellung einer Entwurfsidee relevante Softwareanwendungen</li> <li>• vertiefende oder experimentelle Gestaltung einer Entwurfsaufgabe mit Hilfe von GIS-/CAD- und Visualisierungsprogrammen sowie Modellierungssoftware</li> </ul>                                                |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Medienformen:                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Literatur:                                                         | /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |

## Vertiefung Elektrotechnik (VT / 5126)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Vertiefung Elektrotechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz. E: VT   FNR: 5126<br>Kzz. T: TVE   FNR: 6550 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand: 15.07.2019                                 |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul<br>Mechatronik (B.Sc.): 2. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                   |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2“ sowie „Mathematik 1, 2“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                   |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden beherrschen die mathematische Behandlung inhomogener und zeitabhängiger Felder. Außerdem können Sie Methoden zur Behandlung nichtsinusförmiger periodischer und transients Vorgänge anwenden. Damit können die erweiterten mathematischen Fähigkeiten im Bereich Integralrechnung, Differenzialgleichungen und Transformationen als Methodenkompetenz auf praxisrelevante elektrotechnische Problemstellungen angewendet werden.                                                                                                                                   |                                                   |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Inhomogene zeitkonstante Felder (elektrisches Strömungsfeld, elektrostatisches Feld, magnetisches Feld, POYNTING-Vektor), zeitabhängige Felder (Induktion, Transformator und Überträger), nichtsinusförmige Schwingungen (FOURIER-Reihen, Eigenschaften nichtsinusförmiger Schwingungen, lineare und nichtlineare Verzerrungen, FOURIER-Transformation), transiente Vorgänge<br><b>Übung:</b> Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praktische Anwendungsbeispiele vorgerechnet. Hausaufgaben werden nach Möglichkeit korrigiert und im Tutorium erläutert. |                                                   |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                   |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                   |
| Literatur:                                                         | Führer, A., Heidemann, K., Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik. 3 Bände. Hanser.<br>Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. Hanser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |

## Vertiefung Hochfrequenztechnik (VH / 5164)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Vertiefung Hochfrequenztechnik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kzz.: VH   FNR: 5164 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 15.07.2019    |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 3 SWS<br>Übung / 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |
| Kreditpunkte:                                                      | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                      |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Hochfrequenztechnik“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden kennen den Zusammenhang zwischen der Leitungsgeometrie und den Ausbreitungseigenschaften der wichtigsten planaren Leitungen. Sie sind in der Lage, für eine bestimmte Anwendung die Leitung geeignet zu dimensionieren. Sie lernen wichtige Komponenten der Hochfrequenztechnik, begrenzende Effekte der Signalübertragung und die Verwendung geeigneter Messgeräte kennen. Sie können diese Fachkompetenz als Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme anwenden. Damit sind sie in der Lage, Sende- und Empfangsstufen zu dimensionieren und messtechnisch zu charakterisieren. |                      |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Planare Leitungen, Anpass-Schaltungen, Rauschen, nichtlineare Verzerrungen, Mischer, Netzwerkanalysator, passive Bauelemente, Leiterplattenentwurf.<br><b>Übung:</b> Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praktische Anwendungsbeispiele vorgerechnet. Hausaufgaben werden nach Möglichkeit korrigiert und im Tutorium erläutert.<br><b>Praktikum:</b> Simulationsprogramm, Verstärker und Mischer, Rauschen, Netzwerkanalysator                                                                                                                                                   |                      |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur oder mündliche Prüfung, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |
| Medienformen:                                                      | Tafel, Beamer, Skript                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |
| Literatur:                                                         | Detlefsen, J., Siart, U.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Oldenbourg, 2003.<br>Zimmer, G.: Hochfrequenztechnik, Springer, 2000.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |

## Vertiefung Kommunikation (VO / 5282)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Vertiefung Kommunikation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kzz.: VO FNR: 5282 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Jährlich im Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr. Martin Ludwig Hofmann                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr. Martin Ludwig Hofmann, N.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): ab dem 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Übung / 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Kommunikation und der Konzeption von Kommunikationsprozessen</li> <li>• Grundkompetenzen in den Bereichen Markenbildung und Markenführung</li> <li>• diese Kompetenzen in eigene konzeptionelle und gestalterische Entwürfe zu übertragen</li> <li>• Darüber hinaus Erwerb von Grundkompetenzen der visuellen Kommunikation und Erhöhung der Textkompetenz.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Inhalt:                                                      | <p>Die Studierenden führen eigene Best-Case-Analysen durch und entwickeln eine eigene Kommunikationskonzeption. Dabei können unter anderem folgende Inhalte relevant werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Planung im Kommunikationsprozess</li> <li>• Grundlagen des Brandings im raumgreifenden Sinne (Prozesse der raumgreifenden Markenbildung)</li> <li>• Die sichtbaren und unsichtbaren Elemente einer Marke</li> <li>• Corporate Identity und Corporate Design</li> <li>• Integrierte Kommunikation</li> <li>• Campaigning (Grundzüge der Kampagnenentwicklung)</li> <li>• Verbale Kommunikation (Funktion und Bedeutung des Texts im Kommunikationsprozess)</li> <li>• Raumbezogene Marketingformen</li> <li>• Psychologische Aspekte des Marketings</li> </ul> |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Ausarbeitung mit Kolloquium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Literatur:                                                   | <p>Bernays, Edward: Propaganda. Die Kunst der Public Relations, Freiburg 2007. Gaede, Werner: Abweichen von der Norm. Enzyklopädie kreativer Werbung, München 2002.</p> <p>Hofmann, Martin Ludwig: Mindbombs. Was Werbung und PR von Greenpeace &amp; Co. lernen können, München 2008.</p> <p>Kotler, Philip / Armstrong, Gary / Saunders, John / Wong, Veronica: Grundlagen des Marketing, München 2011.</p> <p>Levinson, Jay Conrad: Guerilla-Marketing des 21. Jahrhunderts, 2008.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |

|  |                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Ries, Al / Ries, Laura: Die 22 unumstößlichen Gebote des Branding, München 1999.<br>Taylor, Alice Kavounas: Strategic Thinking for Advertising Creatives, London 2013 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Vertiefung Konstruktion und Ausbau – Bauschäden (VK / 5281)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Vertiefung Konstruktion und Ausbau - Bauschäden</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kzz.: VK FNR: 5281 |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Jährlich im Sommer- oder Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof.'in Dr. Uta Pottgiesser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Dozent(in):                                                  | Prof.'in Dr. Uta Pottgiesser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Sprache:                                                     | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): ab dem 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Lehrform / SWS:                                              | Seminar / 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                     | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau- und Werkstoffbezogene Kenntnisse und Zusammenhänge von Material, Konstruktion und Fügung,</li> <li>• Befähigung zur Analyse und Bewertung von Konstruktionen unter Berücksichtigung von Schnittstellen und Gewerken sowie bau- und haftungsrechtlichen Fragestellungen.</li> </ul>                                                                                                                |                    |
| Inhalt:                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von typischen bau- und ausbaukonstruktiven Details (funktional, technisch, bauphysikalisch) und rechtliche Aspekte</li> <li>• Analyse von Schadensbeispielen in Bezug auf Sachverhalt und Ursache</li> <li>• Entwicklung von Sanierungsvorschlägen, Detaillierung und Optimierung fehlerhafter Details</li> <li>• Recherche von Fachliteratur</li> <li>• Analyse- und Messmethoden.</li> </ul> |                    |
| Studien- Prüfungsleistungen:                                 | Ausarbeitung mit Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| Medienformen:                                                | Tafel, Folien/Beamer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Literatur:                                                   | Skript Bauschäden<br><br>Ertl, R.; Egenhofer, M.; Hergenröder, M.; Strunck, ?.: Typische Bauschäden im Bild. erkennen - bewerten - vermeiden - instandsetzen;<br>Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co KG, 2014.<br><br>Zimmermann, G. (Hg.): Bauschäden-Sammlung. Schadenfreies Bauen. 13 Bände. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag. 1995-2003.                                                                                            |                    |

## Vertiefungspraktikum (VP / 5118)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Vertiefungspraktikum</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kzz.: VP FNR: 5118 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr. Holger Borchering<br>Prof. Dr. Rolf Hausdörfer<br>Prof. Dr. Jürgen Jasperneite<br>Prof. Dr. Thomas Korte<br>Prof. Dr. Rainer Rasche<br>Prof. Dr. Johannes Üpping<br>Prof. Dr. Joachim Vester<br>Prof. Dr. Stefan Witte                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr. Holger Borchering<br>Prof. Dr. Rolf Hausdörfer<br>Prof. Dr. Jürgen Jasperneite<br>Prof. Dr. Thomas Korte<br>Prof. Dr. Rainer Rasche<br>Prof. Dr. Johannes Üpping<br>Prof. Dr. Joachim Vester<br>Prof. Dr. Stefan Witte<br>Dr. Nils Beckmann<br>Dr. Benk                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 19.06.2020  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Elektrotechnik (B.Sc.): 3. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Praktikum / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h = 30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 2 CR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> /<br><b>Inhaltlich:</b> Mathematik 1, 2, 3, 4, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Vertiefung Elektrotechnik und Elektronik 1, 2 oder Programmiersprachen 2 oder Rechnernetze oder Programmierung eingebetteter Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Mit dem Vertiefungspraktikum erfolgt eine Kompetenzsteigerung durch Praxis in einem von den Studierenden gewählten Themengebiet innerhalb der Studienrichtungen. Hierdurch erreichen die Studierenden aufgrund einer konzentrierten Bearbeitung eine Zunahme von Fach- und Methodenkompetenz, die auch auf andere Themengebiete anwendbar ist.                                                                                                                                                              |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Praktikum:</b> Im Rahmen des Vertiefungspraktikums wählen die Studierenden aus mehreren Themenangeboten aus den Bereichen der Elektronik oder Informatik. In jedem Angebot wird ein entsprechendes Thema vertieft, vor allem durch eine praktische Anwendung. Bsp.: Vertiefung von Elektronik durch Simulation elektronischer Schaltungen, Vertiefung von Informatik durch Programmieraufgaben, Vertiefung von Elektronik durch Messaufgaben, Vertiefung von Rechnernetze durch modellbasierten Entwurf. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Präsentation oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung oder Ausarbeitung oder Ausarbeitung mit Kolloquium oder Klausur oder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |

|               |                                                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|
|               | mündliche Prüfung, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul. |
| Medienformen: | Tafel, Folien/Beamer, Rechneranwendungen, Messgeräte u.a.                  |
| Literatur:    | Gibt jeder Dozent/jede Dozentin je nach Themengebiet speziell bekannt.     |

## Wärmekraftwerke (WK / 5275)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Wärmekraftwerke</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kzz.: WK FNR: 5275 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | jährlich im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Holger Borchering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                        | N.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Sprache:                                                           | deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Stand: 15.10.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
| Kreditpunkte / Workload:                                           | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Mathematik 1-2“, „Mathematik für Energiemanagement 1-2“, „Thermodynamik 1“ sowie „Physik für Energietechnik“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen der Fluid- und Thermodynamik auf die Berechnung und Konstruktion von Strömungsmaschinen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Maschinenkonstruktionen anzufertigen und Auslegungsberechnungen durchzuführen. Sie kennen das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen, können dieses beurteilen und geeignete Maschinen je nach Problemstellung auswählen.                                                                                                                                                                          |                    |
| Inhalt:                                                            | Behandelt werden energie- und wärmetechnische Anlagen und Verfahren. Brennstoffe, Vorkommen und Eigenschaften. Chemische Thermodynamik, Verbrennung. Eigenschaften von Rauchgasen. Funktionsweise von Feuerungsanlagen. Wärmeübertragertechnik. Aufbau von Kesseln und Dampferzeugern. Nukleare Dampferzeuger. Energietechnische Dampfprozesse. Optimierung von Dampfprozessen. Energiegestehungskosten. Gasturbinen-Prozess. GuD-Anlagen. Kraftwerksnebenanlagen. CO <sub>2</sub> -freie Verbrennung (CCS-Technologie). Der Stoff wird durch eigene Berechnungen in den Übungen vertieft. |                    |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen:                                    | Klausur, benotet.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Medienformen:                                                      | Folien, Tafel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Literatur:                                                         | Strauß, K.; Kraftwerkstechnik. Springer Verlag.<br>Herbrik, R.; Energie- und Wärmetechnik. Teubner Verlag.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |

## Weitverkehrsnetze (WV / 5148)

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Modulbezeichnung:                                                  | <b>Weitverkehrsnetze</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Kzz.: WV FNR: 5148 |
| Angebotshäufigkeit:                                                | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |
| Modulverantwortliche(r):                                           | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Dozent(in):                                                        | Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |
| Sprache:                                                           | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Stand: 15.07.2019  |
| Verwendung des Moduls<br>in den Studiengängen/<br>Studiensemester: | Data Science (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul<br>Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester,<br>Wahlpflichtmodul<br>Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester, Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Lehrform / SWS:                                                    | Vorlesung / 2 SWS<br>Übung / 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
| Kontaktzeit /<br>Eigenstudium:                                     | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| Kredit Kreditpunkte /<br>Workload:                                 | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |
| Voraussetzungen:                                                   | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br><b>Inhaltlich:</b> Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul<br>„Rechnernetze“ absolviert zu haben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Lernziele,<br>Kompetenzen:                                         | <p><b>Wissen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, den strukturellen Aufbau des Internets zu beschreiben und relevante Technologiebausteine einzuordnen. Sie können grundlegenden Funktionen der erweiterten IP-Adressierung, des MAC-Bridging sowie Schutzziele der Informationssicherheit wiedergeben.</p> <p><b>Verstehen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Voraussetzungen des Inter-Networkings darzustellen, das dynamische Routing zu erklären und die Unterschiede zum statischen Routing darzulegen.</p> <p><b>Anwenden</b></p> <p>Die Studierenden können ein IP-Adresslayout mit erweiterten Funktionen berechnen. Sie können Leistungsbetrachtungen (z.B. Latenzzeit, Durchsatz in Netzen) durchführen. Sie sind in der Lage komplexere IP-basierte Netzwerke mit Inter-Networking aufzubauen, zu konfigurieren und zu diagnostizieren..</p> |                    |
| Inhalt:                                                            | <b>Vorlesung:</b> Aufbau des Internets, Fortgeschrittene IP-Adressierung mit VLSM, IPv6, Distanzvektor- und Linkstate-Routingprotokolle am Beispiel RIP und OSPF, Classless Routing (CIDR), Aufbau von MAC-Brücken, Virtuelle LANs (VLANs), Zugangstechnologien am Beispiel von ADSL, Informationssicherheit<br><b>Praktikum:</b> Durchführung unterstützender Versuche zu den in der Vorlesung behandelten Protokollen und einer komplexen Fallstudie für                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | ein eigenes Weitverkehrsnetz, Anwendungen von Werkzeugen zur Protokollanalyse und Fehlersuche. Die Laborausarbeitungen werden mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet. |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, benotet, teilweise ohne Hilfsmittel.<br>Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                       |
| Medienformen:                   | Tafel, Folien/Beamer, Skript                                                                                                                                                       |
| Literatur:                      | Peterson, L. L., Davie, B. S.: Computer Networks: A System Approach. 2. Aufl. Morgan Kaufmann, 1999.<br>Tanenbaum, A. S.: Computer Networks. 4. Aufl. Prentice Hall, 2003.         |

## Zellkulturtechnik (ZT / 4537)

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezeichnung:                                            | <b>Zellkulturtechnik</b> Kzz.: ZT FNR: 4537                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Angebotshäufigkeit:                                          | Vorlesung im Wintersemester, Praktikum im darauffolgenden Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Modulverantwortliche(r):                                     | Prof. Dr.-Ing. Björn Frahm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Dozent(in):                                                  | Prof. Dr.-Ing. Björn Frahm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sprache:                                                     | Deutsch Stand: 21.09.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Verwendung des Moduls in den Studiengängen/ Studiensemester: | Medizin- und Gesundheitstechnologie (B. Sc.): 3./4. Semester, Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lehrform / SWS:                                              | Vorlesung: 1 SWS<br>Praktikum: 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Kontaktzeit / Eigenstudium:                                  | 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Kredit Kreditpunkte / Workload:                              | 5 CR / 150 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Voraussetzungen:                                             | <b>Formal:</b> Siehe den <a href="#">Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen</a> .<br>Zudem erforderlich: Bestandene Modulprüfung in Grundlagen der Mikrobiologie (GMB) sowie in Mathematik 1 und Mathematik 2 (MA1, MA2)<br><b>Inhaltlich:</b> Grundkenntnisse der Mikrobiologie und Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Lernziele, Kompetenzen:                                      | Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Zellkulturtechnik erworben im Hinblick auf die Herstellung von biopharmazeutischen Produkten wie beispielsweise Antikörper zur Krebsbehandlung, Blutgerinnungsfaktoren für Bluterkrankte und tPA gegen Thrombose.<br><br>Die Studierenden sind in der Lage, sowohl in der Laborpraxis als auch für die großtechnische Anwendung auf die besonderen Eigenschaften von Zellkulturen im Gegensatz zur Kultivierung von Mikroorganismen einzugehen und den daraus resultierenden Anforderungen an die Kultivierungen. Sie können entsprechende Bioreaktorsysteme und bioverfahrenstechnische Prozessführungsstrategien passend für die jeweiligen Anforderungen auswählen. |
| Inhalt:                                                      | <b>Vorlesung / Übung:</b><br><br>1. Einführung in die Zellkulturtechnik und Beispielprozesse (Produkte aus Zellen (Wirkstoffe), Zellen als Produkte)<br><br>2. Übersicht zu Kultivierungssystemen und Bioreaktoren (Zellkultursysteme für Routineanwendungen, „Low-Density“-Bioreaktoren (Rührreaktor, Air-Lift, Blasensäule), „High-Density“-Bioreaktoren (Festbett-, Wirbelschicht-, Hohlfaserreaktoren), modellgestützte Seed-Train-Simulation und -Optimierung)<br><br>3. Aufarbeitung<br><br>Ggf. disposable Apparate- und Anlagentechnik                                                                                                                                                                                                                    |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <b>Praktikum:</b> Grundlegende Arbeiten mit Säugetier-Suspensionszellen wie Auftauen, Handhabung, Zellvermehrung (Seed-Train) sowie Kultivierung in einem Bioreaktorsystem. Zugehörige Analytik mit automatisierter Zelldichte-, Vitalitäts- und Substrat-/Metabolitenbestimmung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Studien-<br>Prüfungsleistungen: | Klausur, Dauer 40 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Medienformen:                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Literatur:                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zell- und Gewebekultur, Toni Lindl und Gerhard Gstraunthaler, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Animal Cell Culture and Technology: The Basics, Michael Butler, Garland Publishing Inc.</li> <li>• Bioprozesstechnik, Horst Chmiel, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum, Volker C. Hass und Ralf Pörtner, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Winfried Storhas, Vieweg</li> <li>• Bioverfahrensentwicklung, Winfried Storhas, Wiley-VCH Verlag</li> <li>• Bioprocess Engineering Principles, Pauline M. Doran, Elsevier</li> <li>• Biochemical Engineering, Martin Krahe, in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry</li> </ul> |

## Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen

### **Studiengänge Elektrotechnik (B.Sc.), Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.):**

Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtfächern ist der Erwerb von 26 Credits in den Pflichtfächern des ersten Semesters (siehe § 24 Abs. 4 der BPO-E-16, § 24 Abs. 4 der BPO-E-19, § 24 Abs. 3 der BPO-EKT-19 und § 23 Abs. 3 der BPO-TI-16).

### **Studiengang Data Science (B.Sc.):**

Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtfächern der Anwendungsmodule „Smart Cities and Smart Environments“, „Automation and Production“ sowie „Business Intelligence and Media“ ist der Erwerb von 26 Credits in den Pflichtfächern des ersten Semesters der Module „Grundlagen“ und „Informatik“ sowie im Fach „Projektwoche“ (siehe § 23 Abs. 3 der BPO-DS-18).

### **Studiengang Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.):**

Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Fächern der Wahlpflichtkataloge „Datenwissenschaften“, „Biomedizintechnik“ und „Mensch-Technik-Interaktion“ ist der Erwerb von 25 Credits in den Pflichtfächern der ersten zwei Semester (siehe § 24 Abs. 3 der BPO-MGT-17).