

---

# Mechatronik

---

## Modulhandbuch

### **Bachelor of Science (B. Sc.)**

BPO 2013 (für Studierende ab WS 2012/13)

BPO 2019 (für Studierende ab WS 2019/20)

**08.01.2024**

# Inhaltsverzeichnis

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Pflichtmodule 1. Semester</b> .....                        | <b>7</b>  |
| Betriebswirtschaftslehre und Recht.....                       | 7         |
| Elektrotechnik I.....                                         | 9         |
| Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen.....        | 11        |
| Ingenieurmathematik I.....                                    | 13        |
| Physik.....                                                   | 15        |
| Technical English for Engineers (English).....                | 17        |
| <b>Pflichtmodule 2. Semester</b> .....                        | <b>19</b> |
| Digitale Systeme.....                                         | 19        |
| Elektrotechnik II.....                                        | 21        |
| Ingenieurmathematik II.....                                   | 23        |
| Konstruktionslehre.....                                       | 25        |
| Mechanik I.....                                               | 27        |
| <b>Pflichtmodule 3. Semester</b> .....                        | <b>29</b> |
| Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken..... | 29        |
| Mechanik II.....                                              | 31        |
| Projektarbeit Mechatronik.....                                | 33        |
| Steuerung- und Regelungstechnik (SRT).....                    | 35        |
| Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik.....     | 37        |
| <b>Pflichtmodule 4. Semester</b> .....                        | <b>39</b> |
| Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen.....            | 39        |
| Elektrische Antriebstechnik.....                              | 41        |
| Grundlagen der Signalverarbeitung.....                        | 43        |
| Moderne Methoden der Regelungstechnik.....                    | 45        |
| <b>Pflichtmodule 5. Semester</b> .....                        | <b>48</b> |
| Eingebettete Systeme.....                                     | 48        |
| Messtechnik.....                                              | 50        |
| Simulationstechnik.....                                       | 52        |

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Wahlmodule</b> .....                                                  | <b>54</b> |
| Automotive Software & Systems Engineering.....                           | 54        |
| Allgemeine Fahrzeugtechnik.....                                          | 56        |
| Automatisierungstechnik I.....                                           | 58        |
| Automatisierungstechnik II.....                                          | 60        |
| Automotive Electronics and Sensors (English).....                        | 62        |
| Basics of Industrial Robots and Typical Applications.....                | 64        |
| Bionik.....                                                              | 66        |
| Blue Science.....                                                        | 68        |
| Cybersecurity.....                                                       | 72        |
| Digitale Simulation Hydraulischer Systeme.....                           | 75        |
| Elektrochemische Energiespeicher.....                                    | 77        |
| Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student.....       | 79        |
| Fahrdynamik und Handling.....                                            | 82        |
| Fahrerassistenzsysteme.....                                              | 84        |
| Fahrzeug-Bussysteme und Analyse.....                                     | 87        |
| FEM-Simulation.....                                                      | 89        |
| Grundlagen der Bildverarbeitung.....                                     | 91        |
| Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär.....           | 93        |
| Industrielle Bildgebung und -verarbeitung.....                           | 97        |
| Innovations- und Changemanagement.....                                   | 99        |
| KI Grundlagen und Plattformen.....                                       | 102       |
| Maschinenakustik.....                                                    | 104       |
| Maschinenelemente I.....                                                 | 106       |
| Microtechnology (English).....                                           | 108       |
| Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement.....     | 110       |
| Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmieretechniken..... | 113       |
| Optoelektronik (Praktikum).....                                          | 115       |
| Photonik und Laseranalytik.....                                          | 117       |
| Produktionsverfahren.....                                                | 119       |
| Programmieren von Industrierobotern.....                                 | 121       |
| Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik.....                      | 123       |

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| Prozess- und Umweltmesstechnik..... | 126        |
| Robotik I.....                      | 128        |
| Startup Project.....                | 131        |
| Transportation HMI.....             | 134        |
| <b>Praxissemester.....</b>          | <b>137</b> |
| Praxissemester.....                 | 137        |
| Praxisseminar.....                  | 139        |
| <b>Bachelorarbeit.....</b>          | <b>141</b> |
| Bachelorarbeit.....                 | 141        |
| Bachelorarbeit (Kolloquium).....    | 143        |

# Curriculare Übersicht

| Semester | Modul                 | Veranstaltungstitel                                      | Modulinhalte                                                                                  | Credits | SWS |
|----------|-----------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| 1        | BWL/R                 | Betriebswirtschaftslehre und Recht                       |                                                                                               | 3       | 2   |
| 1        | ET I                  | Elektrotechnik I                                         |                                                                                               | 6       | 6   |
| 1        | GIP                   | Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen        |                                                                                               | 6       | 5   |
| 1        | IMA I                 | Ingenieurmathematik I                                    |                                                                                               | 6       | 6   |
| 1        | PHY I                 | Physik                                                   |                                                                                               | 6       | 6   |
| 1        | TecEng                | Technical English for Engineers (English)                |                                                                                               | 3       | 2   |
|          |                       |                                                          |                                                                                               | 30      | 27  |
| Semester | Modul                 | Veranstaltungstitel                                      | Modulinhalte                                                                                  | Credits | SWS |
| 2        | DIS                   | Digitale Systeme                                         |                                                                                               | 6       | 5   |
| 2        | ET II                 | Elektrotechnik II                                        | Grundlagen der komplexen Wechselstromlehre, Transformatoren, und Einschaltvorgänge 1. Ordnung | 6       | 5   |
| 2        | IMA II                | Ingenieurmathematik II                                   |                                                                                               | 6       | 6   |
| 2        | KL                    | Konstruktionslehre                                       |                                                                                               | 6       | 6   |
| 2        | MEC 1                 | Mechanik I                                               |                                                                                               | 6       | 5   |
|          |                       |                                                          |                                                                                               | 30      | 27  |
| Semester | Modul                 | Veranstaltungstitel                                      | Modulinhalte                                                                                  | Credits | SWS |
| 3        |                       | Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken |                                                                                               | 6       | 5   |
| 3        | MEC 2/ STK 1          | Mechanik II                                              |                                                                                               | 6       | 5   |
| 3        |                       | Projektarbeit Mechatronik                                |                                                                                               | 6       | 5   |
| 3        | SRT                   | Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)                    |                                                                                               | 6       | 5   |
| 3        | TC/WST                | Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik     |                                                                                               | 6       | 4   |
|          |                       |                                                          |                                                                                               | 30      | 24  |
| Semester | Modul                 | Veranstaltungstitel                                      | Modulinhalte                                                                                  | Credits | SWS |
| 4        | BEE/ GS               | Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen            |                                                                                               | 6       | 6   |
| 4        | KT                    | Elektrische Antriebstechnik                              |                                                                                               | 6       | 4   |
| 4        | SV MTR                | Grundlagen der Signalverarbeitung                        |                                                                                               | 6       | 5   |
| 4        | MMR                   | Moderne Methoden der Regelungstechnik                    |                                                                                               | 6       | 5   |
| 4        | Wahlmodul 1           | Wahlmodul 1                                              | Wahlmodul 1                                                                                   | 6       |     |
|          |                       |                                                          |                                                                                               | 30      | 20  |
| Semester | Modul                 | Veranstaltungstitel                                      | Modulinhalte                                                                                  | Credits | SWS |
| 5        | EBS                   | Eingebettete Systeme                                     |                                                                                               | 6       | 5   |
| 5        | MT                    | Messtechnik                                              |                                                                                               | 6       | 5   |
| 5        | SIMT                  | Simulationstechnik                                       |                                                                                               | 6       | 4   |
| 5        | Wahlmodul 2           | Wahlmodul 2                                              | Wahlmodul 2                                                                                   | 6       |     |
| 5        | Wahlmodul 3           | Wahlmodul 3                                              | Wahlmodul 3                                                                                   | 6       |     |
|          |                       |                                                          |                                                                                               | 30      | 14  |
| Semester | Modul                 | Veranstaltungstitel                                      | Modulinhalte                                                                                  | Credits | SWS |
| 6        | Wahlmodul 4           | Wahlmodul 4                                              | Wahlmodul 4                                                                                   | 6       |     |
| 6        | Wahlmodul 5           | Wahlmodul 5                                              | Wahlmodul 5                                                                                   | 6       |     |
| 6        | Wahlmodul 6           | Wahlmodul 6                                              | Wahlmodul 6                                                                                   | 6       |     |
| 6        | Praxissemester Teil I |                                                          |                                                                                               | 12      |     |

| <b>Semester</b>            | <b>Modul</b>                                 | <b>Veranstaltungstitel</b>  | <b>Modulinhalte</b> | <b>Credits</b> | <b>SWS</b> |
|----------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------|------------|
|                            |                                              |                             |                     | 30             |            |
| 7                          | Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar) |                             |                     | 15             |            |
| 7                          | Bach. Thesis                                 | Bachelorarbeit              |                     | 12             |            |
| 7                          | Kolloq.                                      | Bachelorarbeit (Kolloquium) |                     | 3              |            |
|                            |                                              |                             |                     | 30             |            |
| <b>Summe Gesamtstudium</b> |                                              |                             |                     | <b>210</b>     | <b>112</b> |

# Pflichtmodule 1. Semester

## Betriebswirtschaftslehre und Recht

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                        |                                |                                                     |  |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Betriebswirtschaftslehre und Recht            |                        |                                |                                                     |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Business Administration and Law for Engineers |                        |                                |                                                     |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. rer. pol. Olga Hördt                |                        |                                |                                                     |  |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Olga Hördt                          |                        |                                |                                                     |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Deutsch                                       |                        |                                |                                                     |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b>                                | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                                        |  |
| BWL/R                          | 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                             | 1. Semester            | jährlich zum Wintersemester    | 1 Semester                                          |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontaktzeit</b>                            | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b>                        |  |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 SWS (= 30 h)                                | Gesamt: 60 h           |                                | Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |                        |                                |                                                     |  |
|                                | Die Studierenden ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |                        |                                |                                                     |  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben grundlegende Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling) und können diese richtig wiedergeben;</li> <li>• können grundlegende Begriffe der Buchhaltung mit Kostenstrukturen und des Rechnungswesens erklären und benutzen den Begriff des Gewinns richtig;</li> <li>• können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen;</li> <li>•</li> <li>• können grundlegende juristische Fragestellungen aus folgenden Rechtsbereichen einordnen: Haftungsrecht (Produkthaftung), Gewährleistungsrecht und Vertragsrecht, Gesellschaftsformen, Arbeitsrecht und rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes, Patentrecht und Geheimhaltung und Wettbewerbsrecht</li> </ul> |                                               |                        |                                |                                                     |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |                        |                                |                                                     |  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling</li> <li>• Grundlagen Wirtschaftsrecht: Gesellschaftsformen, Patentrecht, Haftungsrecht (Produkthaftung), Geheimhaltung, Wettbewerbsrecht, Gewährleistungsrecht, Vertragsrecht und Arbeitsrecht</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                        |                                |                                                     |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |                        |                                |                                                     |  |
|                                | Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Übungsaufgaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |                        |                                |                                                     |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                        |                                |                                                     |  |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                        |                                |                                                     |  |

| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur (100%, 60 Min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>9</b>                                                | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017           | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |



## Elektrotechnik I

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                        |                                               |                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Elektrotechnik I           |                        |                                               |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Electrical Engineering I   |                        |                                               |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter |                        |                                               |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | G. v. Eckardstein LfbA     |                        |                                               |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Deutsch                    |                        |                                               |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b>             | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                | <b>Dauer</b>                 |
| ET I                           | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                          | 1. Semester            | jährlich zum Wintersemester                   | 1 Semester                   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontaktzeit</b>         | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                  |                              |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum: 4 SWS<br>2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 SWS (= 90 h)             | Gesamt: 90 h           | Vorlesung mit integrierter Übung<br>Praktikum | max. 150 bzw. 120<br>max. 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                        |                                               |                              |
|                                | Die Studierenden können                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                        |                                               |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Gleichstromnetzwerke mit linearen und auch nichtlinearen Elementen berechnen und analysieren: Ströme, Spannungen, Leistungen, Widerstände,...</li> <li>• reale Schaltungen in Schaltpläne und in grafische Kennliniendarstellung übersetzen, sowie auch in umgekehrter Richtung</li> <li>• einfache (homogene) elektrostatische und magnetostatische Felder sowie Energien und Kräfte hierin berechnen</li> <li>• Schaltungen nach Vorgabe im Praktikum aufbauen, lokalisieren und hierin Fehler korrigieren, sowie hierin korrekte Messungen von Betriebszuständen durchführen</li> </ul> |                            |                        |                                               |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                        |                                               |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe wie Spannung und Strom, bewegliche elektrische Ladung (Elektronen) in Metallen</li> <li>• Gleichstromlehre</li> <li>• Erhaltungssätze der Elektrotechnik (Energieerhaltung, Ladungserhaltung, Maschensatz, Knotensatz,...)</li> <li>• Lineare Gleichstromnetzwerke und Lösungsstrategien</li> <li>• Gleichstromnetzwerke mit einer nichtlinearen Komponente</li> <li>• Elektrische Felder, Kapazität bzw. Kondensator</li> <li>• Magnetische Felder, Induktor</li> <li>• Kräfte und Energien in elektrischen bzw. magnetischen Feldern</li> </ul>                                     |                            |                        |                                               |                              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                        |                                               |                              |
|                                | Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Umsetzung im Laborpraktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                        |                                               |                              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                        |                                               |                              |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                        |                                               |                              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                        |                                               |                              |

|                                                         | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gert Hagmann, Grundlagen der E-Technik, Aula Verlag</li> <li>• Gert Hagmann, Aufgabensammlung zu Grundlagen ET, Aula Verlag</li> <li>• Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Helmut Lindner: Elektroaufgaben I, Hansa Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |

## Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                        |                                  |                   |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen         |                        |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Applied Computer Sciences and Programming Languages       |                        |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer                           |                        |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA |                        |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Deutsch                                                   |                        |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Credits</b>                                            | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| GIP                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6                                                         | 1. Semester            | jährlich zum Wintersemester      | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Kontaktzeit</b>                                        | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Praktikum: 1 SWS<br>Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 SWS (= 75 h)                                            | Gesamt: 105 h          | Praktikum                        | max. 15           |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |                        | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                        |                                  |                   |
|                                | Die Studierenden sind in der Lage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben.</li> <li>• die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen.</li> <li>• Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln.</li> <li>• Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden.</li> <li>• erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln.</li> </ul>                                    |                                                           |                        |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                        |                                  |                   |
|                                | Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern, Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik, Grundlagen der Programmentwicklung, Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen, dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Rekursion, Modularisierung, Laufzeiten, einfache Algorithmen, Einführung in die Programmierung anhand einer C-basierten Programmiersprache. |                                                           |                        |                                  |                   |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                        |                                  |                   |
|                                | Vorlesung mit begleitenden Praktika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                           |                        |                                  |                   |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |                        |                                  |                   |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                        |                                  |                   |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                        |                                  |                   |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                        |                                  |                   |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                           |                        |                                  |                   |
|                                | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |                        |                                  |                   |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                        |                                  |                   |
|                                | Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                           |                        |                                  |                   |

| 9                                                       | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 230 997 264"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1010 230 1418 264"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 293 997 327">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1010 293 1418 327">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 356 997 389">Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td data-bbox="1010 356 1418 389">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 418 997 452">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1010 418 1418 452">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 481 997 515">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1010 481 1418 515">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 544 997 577">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1010 544 1418 577">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 607 997 640">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1010 607 1418 640">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 669 997 703">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1010 669 1418 703">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 732 997 766">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1010 732 1418 766">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 795 997 828">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1010 795 1418 828">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 857 997 891">Zukunftssemester</td> <td data-bbox="1010 857 1418 891">Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Pflichtmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|------------------|------------------|
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017           | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| Zukunftssemester                                        | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| 10                                                      | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |
| 11                                                      | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |                  |                  |

## Ingenieurmathematik I

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                     |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ingenieurmathematik I                                                                                                                                                    |                                          |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Mathematics for Engineers I                                                                                                                                              |                                          |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs                                                                                                                                        |                                          |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), Prof. Dr. rer. nat. Verena Ziel (GMT) |                                          |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                                                                                                                                                  |                                          |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Credits</b>                                                                                                                                                           | <b>Studiensemester</b>                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
| IMA I                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                                                                                                                                                                        | 1. Semester                              | jedes Semester                                                                      | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 4 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Kontaktzeit</b><br><br>6 SWS (= 90 h)                                                                                                                                 | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren.</li> <li>• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren.</li> <li>• wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an.</li> </ul>                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen<br>Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion<br>Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen<br>Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion<br>Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion<br>Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren<br>Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren<br>Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen, komplexwertige Funktionen |                                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                     |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                     |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                     |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br><br>Zulassung nach Bestehen der Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                     |              |

| <b>8</b>                                                | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>9</b>                                                | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 344 1388 967"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 344 1005 383"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1005 344 1388 383"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 412 1005 450">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1005 412 1388 450">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 479 1005 517">Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td data-bbox="1005 479 1388 517">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 546 1005 584">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1005 546 1388 584">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 613 1005 651">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1005 613 1388 651">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 680 1005 719">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1005 680 1388 719">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 748 1005 786">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1005 748 1388 786">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 815 1005 853">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1005 815 1388 853">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 882 1005 920">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1005 882 1388 920">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 949 1005 987">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1005 949 1388 987">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017           | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>10</b>                                               | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>11</b>                                               | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |

## Physik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |                                          |                                                                                                          |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Physik                                              |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Physics                                             |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. rer. nat. Francois Deuber                 |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr. rer. nat. François Deuber, Dr. Knud Gentz |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Deutsch                                             |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Credits</b>                                      | <b>Studiensemester</b>                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |
| PHY I                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6                                                   | 1. Semester                              | jährlich zum Wintersemester                                                                              | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 2 SWS<br>Praktikum: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Kontaktzeit</b><br><br>6 SWS (= 90 h)            | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben</li> <li>• dieses Wissen auf lebens- und berufsnahen Szenarien der Mechatronik und der Sicherheitstechnik anwenden, indem sie die Szenarien systematisch analysieren, die dahinterliegenden physikalischen Sachverhalte erkennen und von nicht relevanten Sachverhalten abgrenzen können und so zu einer Beschreibung und Bewertung der Szenarien kommen</li> <li>• grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen</li> <li>• ihre Gedankengänge präzise mündlich und schriftlich darstellen</li> <li>• selbstständig neuen Stoff erarbeiten</li> <li>• auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse überprüfen</li> <li>• in einem Labor im physikalischen Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten</li> </ul> |                                                     |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größenarten, Maßsysteme, Einheiten</li> <li>• Newtonsche Axiome und Bewegungsgleichungen</li> <li>• Kraft, Arbeit, Impuls, Energie, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>• Kreisbewegung und Rotation, Trägheitsmoment, Drehimpuls</li> <li>• Gravitation</li> <li>• Grundlagen Strahlenoptik</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>• Temperatur, Wärmekapazität und spezifische Wärme, thermische Ausdehnung von Körpern und Flüssigkeiten</li> <li>• Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion),</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                     |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                     |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                     |                                          |                                                                                                          |              |

| <b>6</b>                    | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>7</b>                    | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Praktikumsbericht (0%)                                      Prüfungssprache: Deutsch<br><br>Praktikumsteilnahme ist nicht Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur.<br><br>Ggf. werden abweichende Prüfungsformen zu Semesterbeginn bekannt gegeben.                                                                                                                 |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>8</b>                    | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Min.)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>9</b>                    | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                      | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>          | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2014  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2021  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>10</b>                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |
| <b>11</b>                   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag</li> <li>• Rybach; Physik für Bachelors; Hansen Verlag</li> <li>• Tipler; Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure; Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>• Halliday / Resnick / Walker; Physik – Bachelor Edition; Wiley Verlag</li> <li>• Walcher; Praktikum der Physik; Teubner Verlag</li> </ul> |                    |               |                             |              |                            |              |                            |              |



## Technical English for Engineers (English)

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                          |                         |                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| <b>Module Title</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Technisches Englisch für Ingenieure |                          |                         |                                       |
| <b>Module Title in English</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Technical English for Engineers     |                          |                         |                                       |
| <b>Module Leader</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ingo Bachmann                       |                          |                         |                                       |
| <b>Teaching Staff</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ZfK: Ingo Bachmann LfbA             |                          |                         |                                       |
| <b>Courselanguage/</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | English                             |                          |                         |                                       |
| <b>Code</b>                    | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Credits</b>                      | <b>Semester</b>          | <b>Semester Offered</b> | <b>Duration</b>                       |
| TecEng                         | 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                   | 1st semester             | Every Winter semester   | 1 semester                            |
| <b>1</b>                       | <b>Type of Course</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Scheduled Learning</b>           | <b>Independent Study</b> |                         | <b>Approx. Number of Participants</b> |
|                                | Seminar: 2 h/week                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 h/week (= 30 h)                   | Total: 60 h              |                         | Seminar 15                            |
| <b>2</b>                       | <b>Learning Outcomes / Competences</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                          |                         |                                       |
|                                | <p>Upon successful completion of this module, students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• will have acquired a good range of specialist vocabulary</li> <li>• will be able to describe their work environment and work-related processes</li> <li>• will be capable of managing business correspondence in English</li> <li>• will be competent in taking part in discussions and negotiations and in documenting those adequately</li> <li>• will have acquired the necessary vocabulary as well as idiomatic phrases to express their own opinion</li> <li>• will be able to engage with technical texts in English on their own</li> <li>• will have improved their social competence through working in small groups</li> </ul> |                                     |                          |                         |                                       |
| <b>3</b>                       | <b>Contents</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                          |                         |                                       |
|                                | <p>Taking part in negotiations and documenting them</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressing their own opinion, participating in discussion</li> <li>• Business correspondence</li> <li>• Engaging with technical texts including reading techniques</li> <li>• Describing their own work environment</li> <li>• Case studies</li> <li>• Phrases and idiomatic expressions</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                          |                         |                                       |
| <b>4</b>                       | <b>Teaching Methods</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |                          |                         |                                       |
|                                | Seminar-like in small groups, group work                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                          |                         |                                       |
| <b>5</b>                       | <b>Content-Related Module Prerequisites</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                     |                          |                         |                                       |
|                                | <p>Students' level of English should be B1 CEFR (correspondes to five years of English with adequate grades).</p> <p>Students whose English is not yet on a B1 level should consider taking either the ZfK module "English for Beginners" and/or "English Refresher Course" prior to this module.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                          |                         |                                       |
| <b>6</b>                       | <b>Formal Module Prerequisites</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |                          |                         |                                       |
|                                | none                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |                          |                         |                                       |

| 7                                                       | <p><b>Type of Exams</b></p> <p>Portfolio:<br/> written assignment 1 (60 min.) (40%)                      Examlanguage: English<br/> written assignment 2 (60 min.) (60%)                      Examlanguage: English</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| 8                                                       | <p><b>Prerequisite for the Granting of Credits</b></p> <p>Successful participation + passing the exam</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| 9                                                       | <p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 546 1388 1039"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 546 1002 582"><b>Course of Studies</b></th> <th data-bbox="1002 546 1388 582"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 613 1002 649">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 613 1388 649">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 680 1002 716">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 680 1388 716">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 748 1002 784">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 748 1388 784">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 815 1002 851">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 815 1388 851">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 882 1002 918">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 882 1388 918">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 949 1002 985">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 949 1388 985">Compulsory Module</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1016 1002 1052">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 1016 1388 1052">Compulsory Module</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Course of Studies</b> | <b>Status</b> | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Compulsory Module | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Compulsory Module | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Compulsory Module | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Compulsory Module | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Compulsory Module | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Compulsory Module | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Compulsory Module |
| <b>Course of Studies</b>                                | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Compulsory Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Compulsory Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017           | Compulsory Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Compulsory Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Compulsory Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Compulsory Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                              | Compulsory Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| 10                                                      | <p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |
| 11                                                      | <p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Material will be announced during the first session.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |               |                                                         |                   |                                                 |                   |                                               |                   |                                              |                   |                             |                   |                            |                   |                            |                   |

# Pflichtmodule 2. Semester

## Digitale Systeme

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Digitale Systeme                         |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Digital Systems                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr.phil. Michael Schäfer           |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Michael Schäfer                    |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                  |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |
| DIS                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                        | 2. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                                                                              | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Das Modul soll die Studierenden zum selbständigen Erarbeiten einfacher digitaler Schaltungen unter fachlicher und methodischer Anleitung befähigen.</p> <p>Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse über elektronische Komponenten und digitale Systeme erworben sowie deren Strukturen und Funktionen kennengelernt.</p> <p>Sie können einfache digitale Schaltungen analysieren, verstehen deren Arbeitsweise und sind in der Lage diese mit unterschiedlichen Technologien aufzubauen.</p> <p>Die Studierenden sind mit dem aktuellen Stand der Technik vertraut und haben in praktischen Übungen gelernt eigene digitale Schaltungen zu realisieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, die grundsätzlichen Prinzipien digitaler Schaltungen zu verstehen, die spezifischen Randbedingungen einzuschätzen und praxisrelevante Entwurfsverfahren anzuwenden.</p> |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>3</b>                       | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Digitale Konzepte, Struktur und Anwendung von Zahlensystemen und Codes, Bauelemente der Digitaltechnik, Vertiefung der Booleschen Algebra und Minimierungsverfahren, kombinatorische Logikanalyse, Speicher, DA-/AD-Wandler, programmierbare Logik, Grundkonzepte der Rechnertechnik.</p> <p>Praktischer Entwurf digitaler Schaltungen mit diskreten Bauelementen.</p> <p>Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern für einfache Mess- und Steueranwendungen. Umgang mit grundlegenden Werkzeugen zur Herstellung und zum Test elektronischer Schaltungen.</p> <p>Insbesondere Rapid Prototyping auf dem aktuellen Stand der Technik von Mikrocontroller-Schaltungen inklusive PCB-Entwurf, Platinen-Erstellung, Bestückung und Inbetriebnahme.</p>                                                                                                                                                                                            |                                          |                                           |                                                                                                          |              |

| <b>4</b>                    | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum. Begleitende Projektarbeit zur Motivation der Studierenden und um den Transfer zum Aufbau mechatronischer Gesamtsysteme zu erleichtern.                                                                                       |                    |               |                             |              |                            |              |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>5</b>                    | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Ingenieurmathematik I                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                             |              |                            |              |
| <b>6</b>                    | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                             |              |                            |              |
| <b>7</b>                    | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                             |              |                            |              |
| <b>8</b>                    | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>                                                                                                                       |                    |               |                             |              |                            |              |
| <b>9</b>                    | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>          | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                             |              |                            |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                             |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2014  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                             |              |                            |              |
| <b>10</b>                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                       |                    |               |                             |              |                            |              |
| <b>11</b>                   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaltechnik von Klaus Fricke (Lehr und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker), Vieweg und Teubner, 6. Auflage 2009</li> </ul>                                                        |                    |               |                             |              |                            |              |

## Elektrotechnik II

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |                        |                                  |                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Elektrotechnik II                 |                        |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Electrical Engineering II         |                        |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen |                        |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen |                        |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                           |                        |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Credits</b>                    | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| ET II                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6                                 | 2. Semester            | jährlich zum Sommersemester      | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b>                | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Praktikum: 1 SWS<br>Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5 SWS (= 75 h)                    | Gesamt: 105 h          | Praktikum                        | max. 15           |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   |                        | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                   |                        |                                  |                   |
|                                | Die Studierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Fähigkeit, elektrische Größen von Wechselstromnetzwerken zu berechnen.</li> <li>können Bauteile von zeitabhängigen elektrischen Netzwerken geeignet auswählen und dimensionieren.</li> <li>sind in der Lage, elektrische Messungen an Wechselstromnetzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>können Versuche an Wechselstromnetzwerken durchführen und Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.</li> <li>verstehen den Einfluss zeitlich veränderlicher elektrischer Größen auf elektrische Stromkreise und können die Auswirkungen berechnen.</li> <li>können in Teams elektrotechnische Aufbauten nach Anleitung erstellen, Messungen durchführen und interpretieren, sowie Fehler im Aufbau identifizieren und beseitigen.</li> <li>sind in der Lage, neue Problemstellungen konkreter elektrotechnischer Anwendungen auf Grundlagenfragen zurückzuführen und anhand bekannter Methodiken zu lösen.</li> <li>reflektieren situationsbezogen die Richtigkeit fachlicher Aussagen über zeitlich veränderliche elektrischen Größen.</li> </ul> |                                   |                        |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe periodischer Signale (Frequenz, Effektivwert, ...)</li> <li>komplexe Wechselgrößen, Zeigerdarstellung</li> <li>Leistungsbegriff (Wirk-, Blind-, und Scheinleistung)</li> <li>Wechselstromlehre (Berechnung von linearen Wechselstromnetzwerken, Schwingkreise, Blindleistungskompensation)</li> <li>Grundlagen von Ortskurven (Definitionen, Beispiele, Inversion)</li> <li>Grundlagen von Einphasentransformatoren</li> <li>Grundlagen von Mehrphasensystemen</li> <li>Fourier-Reihe (Grundlagen, Anwendung auf nichtlineare Netzwerke, Klirrfaktor)</li> <li>Berechnung von elektrischen Ausgleichsvorgängen (insbesondere Systeme 1. Ordnung mit Hilfe der Anfangs-Endwertmethode)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |                        |                                  |                   |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                        |                                  |                   |

|                                                         | Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Anwendung im Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| <b>5</b>                                                | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Elektrotechnik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Praktikumsbericht (0%)<br>(Praktikum ist keine Voraussetzung für die Klausurteilnahme)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> <li>• Beständene Prüfung (Klausur 100 %)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Helmut Lindner: Elektroaufgaben II, Hansa Verlag</li> <li>• Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium</li> <li>• Manfred Albach, Janina Fischer: Elektrotechnik Aufgabensammlung mit Lösungen</li> <li>• A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (Hanser Verlag)</li> </ul>                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |

## Ingenieurmathematik II

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ingenieurmathematik II                                                                                                                                                       |                        |                                |                      |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mathematics for Engineers II                                                                                                                                                 |                        |                                |                      |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs                                                                                                                                            |                        |                                |                      |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR, FEEM & ST), Prof. Dr. Jürgen rer. nat. Vorloeper (ST), Prof. Dr. rer. nat. Verena Ziel (GMT) |                        |                                |                      |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                                                                                                                                      |                        |                                |                      |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Credits</b>                                                                                                                                                               | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>         |
| IMA II                         | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                            | 2. Semester            | jedes Semester                 | 1 Semester           |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kontaktzeit</b>                                                                                                                                                           | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |                      |
|                                | Übung: 2 SWS<br>Vorlesung: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6 SWS (= 90 h)                                                                                                                                                               | Gesamt: 90 h           | Übung                          | max. 30              |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                              |                        | Vorlesung                      | max. 150<br>bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | Die Studierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren.</li> <li>• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren.</li> <li>• wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an.</li> <li>• analysieren einfache technische Probleme durch Erstellung geeigneter mathematischer Modelle.</li> </ul> |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP, RWP, weitere Lösungsverfahren<br>Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten<br>Integralrechnung in mehreren Dimensionen<br>Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation<br>Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen<br>Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | Zulassung nach Bestehen der Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |
|                                | Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                              |                        |                                |                      |

| <p><b>9</b></p>                                         | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 248 1002 286"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1002 248 1418 286"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 309 1002 347">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 309 1418 347">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 369 1002 407">Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td data-bbox="1002 369 1418 407">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 430 1002 468">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1002 430 1418 468">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 490 1002 528">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1002 490 1418 528">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 551 1002 589">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1002 551 1418 589">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 611 1002 649">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1002 611 1418 649">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 672 1002 710">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1002 672 1418 710">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 732 1002 770">Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td data-bbox="1002 732 1418 770">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 792 1002 831">Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td data-bbox="1002 792 1418 831">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Pflichtmodul |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017           | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| <p><b>10</b></p>                                        | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |
| <p><b>11</b></p>                                        | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p><b>Formelsammlung:</b></p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p><b>Fachbücher:</b></p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                                               |              |                                              |              |                             |              |                            |              |                            |              |



## Konstruktionslehre

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                                          |                                                                                                          |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Konstruktionslehre                                                             |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mechanical Engineering Design                                                  |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga                                      |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Patrick Lagao (FEEM); Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns (ST) |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                        |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                                                                 | <b>Studiensemester</b>                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |
| KL                             | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                                              | 2. Semester                              | jährlich zum Sommersemester                                                                              | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br><br>6 SWS (= 90 h)                                       | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Darstellungsnormen des Technischen Zeichnens.</li> <li>• können Toleranzen und Passungen des ISO-Systems berechnen.</li> <li>• können technische Zeichnungen in Form von Gesamt-, Gruppen- und Einzelteilzeichnungen von Hand erstellen.</li> <li>• können ein CAD-System bedienen und technische Zeichnungen und geometrische Darstellungen damit umsetzen.</li> <li>• kennen allgemeine konstruktive Grundlagen.</li> <li>• kennen die wichtigsten Fertigungsverfahren für die Herstellung von Produkten.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Darstellungsnormen: Normgerechtes Darstellen und Bemaßen, Ansichten, Schnittdarstellungen, Gewindedarstellungen, Oberflächenangaben, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten, Werkstück- und Modellaufnahmen<br><br>Toleranzen und Passungen: Maß-, Form- und Lage-Toleranzen, Passungen (Allgemeintoleranzen, ISO-System, Passungsauswahl)<br><br>Grundlagen der Darstellenden Geometrie: Zentral- und Parallelprojektionen, Orthogonale Zwei- und Dreitafelprojektion, Schnitt der Ebene mit dem Körper, Durchdringungen und Abwicklungen von Körpern<br><br>CAD: Skizzieren, Features anwenden, Feature-Baum manipulieren, BottomUp, TopDown, Symmetrie, Bohrungen, Gewinde, Muster, Zeichnungsableitung, Boolesche Operationen, parametrische Konstruktion, Variantenbildung, Baugruppen, Normteilkataloge im Internet<br><br>Fertigungsverfahren nach DIN 8580: Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Änderung von Stoffeigenschaften |                                                                                |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                |                                          |                                                                                                          |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                |                                          |                                                                                                          |              |

|                                                         | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Schriftliche Ausarbeitung: 3 Konstruktionsaufgaben mit jeweils einem Dokumentensatz ohne Präsentation (be/nb) als Voraussetzung für die Klausurteilnahme                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung ( Schriftliche Klausurarbeit (100%, 90 min.) und bestandene schriftliche Ausarbeitung ohne Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, H.; Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie; Cornelsen Verlag; Düsseldorf</li> <li>• Labisch, S. / Weber, C.; Technisches Zeichnen; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden</li> </ul>                                                                                                                                                           |                    |               |                                                         |              |                             |              |                            |              |

## Mechanik I

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                              |                                           |                                                                                     |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mechanik I                                                   |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mechanics I                                                  |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler                                  |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr.-Ing. Natascha Grammou; Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                                                      |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Credits</b>                                               | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
| MEC 1                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6                                                            | 2. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)                     | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Gleichgewichtsbedingungen auf modellierte Systeme anzuwenden</li> <li>• können Schwerpunkte von Körpern berechnen</li> <li>• kennen die Auflager und können diese modellieren sowie mit den Gleichgewichtsbedingungen berechnen</li> <li>• wissen, wann sie ein System allein mit den Gleichgewichtsbedingungen nicht berechnen können</li> <li>• können Schnittkräfte, Stabkräfte, Biegemoment und Querkräfte berechnen</li> <li>• sind in der Lage, Körper freizuschneiden, bzw. können Freikörperbilder zeichnen</li> <li>• kennen den Unterschied zwischen Reibungs- und Haftkräften und können diese berechnen</li> </ul> |                                                              |                                           |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Definition der Mechanik und Statik, Definition von Kraft und Moment, Eigenschaften von Vektoren, Zentrales Kräftesystem, Allgemeines Kräftesystem, Schwerpunkt, Auflagerreaktionen, Fachwerke, Schnittgrößen, Haftung und Reibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |                                           |                                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                              |                                           |                                                                                     |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                              |                                           |                                                                                     |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                                           |                                                                                     |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                              |                                           |                                                                                     |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Klausur (100 %, 90 Min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                              |                                           |                                                                                     |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |                                           |                                                                                     |              |

|           | <b>Studiengang</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>Status</b> |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|           | Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                                                                                                                                                                   | Pflichtmodul  |
|           | Sicherheitstechnik_BPO2014                                                                                                                                                                                                    | Pflichtmodul  |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                                                                                                                                                                                   |               |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                                                                                                                                     |               |
|           | Literatur:                                                                                                                                                                                                                    |               |
|           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 – Statik, Pearson Studium</li> <li>• Gross, D.; Schröder, J.; Hauger, W.; Wall, W.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Verlag</li> </ul> |               |

# Pflichtmodule 3. Semester

## Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |                                           |                                                                                     |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Einführung in die Mechatronik / Entwicklungssystematiken |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Introduction to Mechatronics / Development Methods       |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen                           |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen                           |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Deutsch                                                  |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Credits</b>                                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6                                                        | 3. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)                 | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Funktion und Anwendung mechatronischer Systeme veranschaulichen.</li> <li>• einen systematischen Entwicklungsprozess anwenden.</li> <li>• Leistungsformen und verallgemeinerte Potenzial- und Flussgrößen erkennen.</li> <li>• eine Modellbildung auf der Basis von Potenzial- und Flussgrößen durchführen.</li> <li>• verschiedene Wandler der Mechatronik vergleichen.</li> <li>• elektromagnetische und -dynamische Wandler berechnen und implementieren.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Gestaltung und Beschreibung mechatronischer Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklungsmethodik</li> <li>• Systemtechnische Methodik</li> <li>• Potenzial und Flussgrößen</li> <li>• Modellbildung mit Bondgraphen</li> </ul> Komponenten der Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Maschinenelemente der Mechatronik: Getriebe, Lager</li> <li>• Elektromagnetischer Wandler</li> <li>• Elektrodynamischer Wandler</li> <li>• Elektrostatischer Wandler</li> <li>• weitere Komponenten und Wandler</li> </ul> Anwendungen der Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisziplinäres Herangehen der Mechatronik bei Entwicklung und Produktion von technischen Produkten.</li> <li>• Ausgewählte Beispiele mechatronischer Systeme.</li> </ul> |                                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                           |                                                                                     |              |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                             |              |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--------------|
|                             | Vorlesung und begleitende Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                             |              |
| <b>5</b>                    | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Mathematik I und II, Physik, Elektrotechnik I und II, Mechanik , Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Digitale Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                             |              |
| <b>6</b>                    | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                             |              |
| <b>7</b>                    | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                             |              |
| <b>8</b>                    | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                             |              |
| <b>9</b>                    | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Studiengang</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td style="text-align: center;">Pflichtmodul</td> </tr> </table>                                                                                                                    | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>          | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                             |              |
| <b>10</b>                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                             |              |
| <b>11</b>                   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horst Czichos: Mechatronik, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Werner Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Springer Verlag</li> <li>• Bodo Heimann et al.: Mechatronik, Hanser Verlag</li> <li>• VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI-Richtlinie 2206, Beuth Verlag</li> </ul> Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben. |                    |               |                             |              |

## Mechanik II

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                                                                                          |                                                                                     |              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mechanik II                              |                                                                                                          |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mechanics II                             |                                                                                                          |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler              |                                                                                                          |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler              |                                                                                                          |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Deutsch                                  |                                                                                                          |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                                                                                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
| MEC 2/ STK 1                   | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6                                        | 3. Semester                                                                                              | jährlich zum Wintersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h<br><br>Vor- und Nacharbeit: 75 h<br>Prüfungsvorbereitung: 30 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Begriff der Spannung und können gegebene Spannungen in verschiedene Richtungen transformieren</li> <li>• kennen den Begriff Verzerrung und wissen um den Zusammenhang zwischen Verformungen und Spannungen</li> <li>• können aus jeder Schnittgröße die daraus resultierende Spannung berechnen</li> <li>• wissen, wie sich die einzelnen Spannungen über den Querschnitt verteilen und können diese überlagern</li> <li>• sind in der Lage, Verformungen zu berechnen</li> <li>• können die Festigkeitslehre auf die wichtigsten Bauteile anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, kombinierte translatorische und rotatorische Problemstellungen zu analysieren</li> </ul> |                                          |                                                                                                          |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Grenzen der Festigkeitslehre</li> <li>• Interaktion zum Modul Statik bzw. Mechanik I</li> <li>• Spannungszustand</li> <li>• Verzerrungszustand</li> <li>• Mechanische Materialeigenschaften</li> <li>• Normalspannungen (Zug/Druck, Biegung)</li> <li>• Schubspannungen (Querkraftschub, Torsion)</li> <li>• Ebener und räumlicher Spannungszustand</li> <li>• Ebener und räumlicher Verzerrungszustand</li> </ul> Auslegung von Bauteilen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellen, Zahnräder, Getriebe, Übersetzung</li> <li>• Lager</li> <li>• Schrauben</li> </ul> Dynamik:                                                                                                                        |                                          |                                                                                                          |                                                                                     |              |

|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetik des Massepunktes (Impulssatz, Momentensatz, Energiesatz, Kinematik und Kinetik eines starren Körpers, reduziertes Massenträgheitsmoment)</li> </ul>                                                                                                                       |                    |               |                             |              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--------------|
| <b>4</b>                    | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                             |              |
| <b>5</b>                    | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Mechanik I                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                             |              |
| <b>6</b>                    | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                             |              |
| <b>7</b>                    | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Bestandene Übung ist Voraussetzung für Klausurteilnahme                                                                                                                                                             |                    |               |                             |              |
| <b>8</b>                    | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Bestandene Übung (Studienleistung be/nbe)</li> </ul>                                                                                                                          |                    |               |                             |              |
| <b>9</b>                    | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 60%;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>          | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                             |              |
| <b>10</b>                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                              |                    |               |                             |              |
| <b>11</b>                   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 1 – Statik, Pearson Studium</li> <li>• Böge, A.: Technische Mechanik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden</li> </ul>                                                                           |                    |               |                             |              |



## Projektarbeit Mechatronik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                           |                                                                     |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Projektarbeit Mechatronik                |                                           |                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Project Study Mechatronics               |                                           |                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen           |                                           |                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen           |                                           |                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                  |                                           |                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                      | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                                        | 3. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 2 SWS<br>Praktikum: 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Fähigkeiten auf ein konkretes mechatronisches Problem anwenden.</li> <li>• fachübergreifend und systemorientiert Lösungen auszuwählen.</li> <li>• einen einfachen Prototypen bestehend aus Software, Elektronik und Mechanik entwickeln.</li> <li>• Planung, Durchführung, Dokumentation und Präsentation eines Entwicklungsprojektes nach vorgegebener Methode anwenden.</li> <li>• in einer Gruppe Erfahrungen mit strukturierter Teamarbeit und wissenschaftlichem Arbeiten sammeln.</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung einer aktuellen technischen Aufgabenstellung aus den Bereichen der Mechatronik</li> <li>• Aufbau eines Prototypen               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Konstruktion eines mechanischen Aufbaus</li> <li>◦ Entwicklung einer elektrischen Schaltung</li> <li>◦ Programmierung eines Mikrocontrollers</li> </ul> </li> <li>• Erstellung eines Berichts</li> <li>• Präsentationen von Ergebnissen</li> <li>• Entwicklungsmethodik und Projektmanagement</li> <li>• Wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Arbeiten im Team</li> </ul>            |                                          |                                           |                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht und Gruppenarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                           |                                                                     |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>alle Vorlesungen der ersten Semester werden empfohlen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                           |                                                                     |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                           |                                                                     |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Seminararbeit (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                           |                                                                     |              |

| <b>8</b>                    | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung (Bericht, Präsentationen, Projektteilnahme)</p>                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                             |              |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--------------|
| <b>9</b>                    | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table data-bbox="268 342 1396 454"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 342 683 387"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="683 342 1396 387"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 409 683 454">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="683 409 1396 454">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>          | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                             |              |
| <b>10</b>                   | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                             |              |
| <b>11</b>                   | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI-Richtlinie 2206, Beuth Verlag</p> <p>Czichos, H.: Mechatronik, Vieweg+Teuber Verlag</p>                                                                                                                                                                         |                    |               |                             |              |

## Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                           |                                                                                     |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)    |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Control and Feedback Control Systems     |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi            |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi     |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                  |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
| SRT                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                                        | 3. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die systemtheoretischen Grundlagen,</li> <li>• können mathematische Modelle zur Beschreibung dynamischer System erstellen,</li> <li>• können dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• wenden elementare regelungstechnische Methoden und Werkzeuge im Zeit- und Frequenzbereich an,</li> <li>• besitzen die Fähigkeit und Fertigkeit, einfache Regelkreise nach empirischen Einstellregeln und nach analytischen Methoden zu entwerfen und zu implementieren.</li> </ul>                                                                              |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Zielstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>• Erstellung mathematischer Modelle und Linearisierung nichtlinearer Systeme</li> <li>• Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich</li> <li>• Verhalten linearer Systeme</li> <li>• Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich</li> <li>• Eigenschaften wichtiger dynamischer Systeme</li> <li>• Stabilität dynamischer Systeme</li> <li>• Einfache lineare Regler</li> <li>• Reglerentwurf mittels Einstellregeln</li> <li>• Reglerentwurf mittels Kompensation</li> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich</li> <li>• Ausblick</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                           |                                                                                     |              |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|           | Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prüfungssprache: Deutsch |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
|           | Bestandene Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |
| <b>9</b>  | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
|           | <b>Studiengang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Status</b>            |
|           | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Pflichtmodul             |
|           | Elektrotechnik_BPO20XX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Pflichtmodul             |
|           | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Pflichtmodul             |
|           | Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Pflichtmodul             |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |
|           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010</li> <li>2. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008</li> <li>3. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg &amp; Sohn 2005</li> </ol> |                          |
|           | Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |

## Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                              |                                           |                                                                 |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik         |                                           |                                                                 |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Material Sciences in Mechatronics and Electrical Engineering |                                           |                                                                 |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter                                   |                                           |                                                                 |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter                                    |                                           |                                                                 |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                      |                                           |                                                                 |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Credits</b>                                               | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                  | <b>Dauer</b> |
| TC/WST                         | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6                                                            | 3. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                     | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)                     | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150 bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Beschreibungen zum inneren Aufbau und den Eigenschaften der Materie benennen.</li> <li>• verschiedene Stoffklassen und deren spezifische Eigenschaften für Nutzenwendungen benennen, sowie einfache Berechnungen hierzu vornehmen.</li> <li>• naturwissenschaftliche Zusammenhänge qualitativ und quantitativ in Beziehung setzen, Größenordnungen abschätzen.</li> <li>• einfache Berechnungen mit sehr kleinen und sehr großen physikalischen Größen durchführen.</li> <li>• einfache chemische Reaktionsgleichungen aufstellen und Mechanismen darlegen.</li> <li>• die wesentlichen für die Elektrotechnik/Mechatronik/Optik/Maschinenbau relevanten Materialklassen und deren Eigenschaften und innere Mechanismen benennen.</li> <li>• die Anwendungen und Anwendungsgrenzen für technische Werkstoffe aufgrund grundlegender Materialeigenschaften verstehen und benennen.</li> <li>• die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von verschiedenen bzw. alternativen technischen Materialien ergründen und auch unter dem Aspekt einer nachhaltigen Verwendung bewerten.</li> </ul> |                                                              |                                           |                                                                 |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie, Periodensystem der Elemente</li> <li>• Chemische Bindungstypen und hieraus resultierende Materialklassen und Strukturen (Atomarer Aufbau, Bindungstypen, Kristallstruktur, Kristallgitter, Phasendiagramme, mechanische und optische Eigenschaften, eutektische Legierungen)</li> <li>• Exkurs Chemie (Reaktionsgleichungen, Reaktionsenergien, chemisches Gleichgewicht)</li> <li>• Technische Werkstoffe und deren Eigenschaften und Anwendungen: Metalle, Keramiken, Gläser, Einkristalle, Polymere</li> <li>• Spezielle Werkstoffe der Elektrotechnik und deren Eigenschaften und Anwendungen: Bändermodell, Isolatoren, Leiter, Halbleiter, magnetische Werkstoffe</li> <li>• Gegenüberstellung von rein technisch bzw. funktionell vorteilhaften Materialien und deren ökonomische sowie ökologische Kosten. Ansätze und Kriterien für nachhaltigen Einsatz von Materialien.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                              |                                           |                                                                 |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |                                           |                                                                 |              |

| <b>5</b>                                                | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>bestandene Modulprüfung (100% Klausur, 90 min.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| <b>9</b>                                                | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |                            |              |

# Pflichtmodule 4. Semester

## Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                                          |                                                                                                          |              |  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen |                                          |                                                                                                          |              |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Electronic Devices and Basic Circuits         |                                          |                                                                                                          |              |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr.-Ing. Dirk Rueter                    |                                          |                                                                                                          |              |  |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter                     |                                          |                                                                                                          |              |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Deutsch                                       |                                          |                                                                                                          |              |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Credits</b>                                | <b>Studiensemester</b>                   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |  |
| BEE/ GS                        | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                                             | 4. Semester                              | jährlich zum Sommersemester                                                                              | 1 Semester   |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kontaktzeit</b><br><br>6 SWS (= 90 h)      | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30 |              |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensionieren.</li> <li>• einfache aber abstrakte Schaltpläne in praktische Aufbauten umsetzen.</li> <li>• das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten unterscheiden und berechnen.</li> <li>• theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen.</li> <li>• Temperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwenden.</li> <li>• zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen Halbleiterschaltungen durchführen.</li> <li>• geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen.</li> <li>• die Nachhaltigkeit von eingesetzten Bauteilen im Hinblick auf z.B. ökologische und ökonomische Auswirkungen beurteilen und schon im Entwurf entsprechend bedenken.</li> </ul> |                                               |                                          |                                                                                                          |              |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passive Bauelemente und ihre Beschaltung (Widerstände, Induktivitäten, Kondensatoren, etc.)</li> <li>• Halbleiter-Bauelemente (passive und aktive), Eigenschaften, unmittelbare Beschaltung und charakteristische Anwendungsbereiche (pn-Übergang, Dioden, Bipolare Transistoren, FET, LED, Operationsverstärker)</li> <li>• Einfache Digitale Schaltkreise</li> <li>• Verlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, Kühlmaßnahmen</li> <li>• Oszillatoren, Rauscheigenschaften</li> <li>• Verfügbarkeit und langfristige Beschaffbarkeit von Bauelementen für neue Designs, Nachhaltigkeit und ökologische Auswirkungen bestimmter Technologien und Herstellungsprozesse</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |                                          |                                                                                                          |              |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                                          |                                                                                                          |              |  |

|                                               | Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| <b>5</b>                                      | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Elektrotechnik I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| <b>6</b>                                      | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| <b>7</b>                                      | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| <b>8</b>                                      | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Prüfung (Klausur 100 %)</li> <li>• Beständenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| <b>9</b>                                      | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| Studiengang                                   | Status                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019        | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO20XX                        | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                   | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| <b>10</b>                                     | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |
| <b>11</b>                                     | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwin Böhmer, Dietmar Erhardt, Wolfgang Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   |             |        |                                        |              |                        |              |                                               |              |                             |              |



## Elektrische Antriebstechnik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |                          |                                  |                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Elektrische Antriebstechnik    |                          |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Electrical Drive Technology    |                          |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen |                          |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen |                          |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                        |                          |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Credits</b>                 | <b>Studiensemester</b>   | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| KT                             | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6                              | 4. Semester              | jährlich zum Sommersemester      | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kontaktzeit</b>             | <b>Selbststudium</b>     | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 SWS (= 60 h)                 | Gesamt: 120 h            | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                          |                                  |                   |
|                                | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die unterschiedlichen Bauarten von elektrischen Maschinen unterscheiden.</li> <li>• das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen und berechnen.</li> <li>• für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen.</li> <li>• leistungselektronische Schaltungen der Antriebstechnik erklären.</li> <li>• die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen.</li> <li>• wesentliche Parameter in Datenblättern von elektrischen Antrieben erkennen und erklären.</li> <li>• die Bedeutung der Nachhaltigkeit in der elektrischen Antriebstechnik erkennen und verstehen</li> </ul> |                                |                          |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                          |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen</li> <li>• Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung</li> <li>• Vergleich der Antriebsarten</li> <li>• Übersicht über weitere Antriebe</li> <li>• Leistung und Energiebetrachtung sowie Möglichkeiten zur Steigerung Energieeffizienz</li> <li>• Elektrische Ansteuerung von Antrieben</li> <li>• Ansteuerschaltungen und Schutzbeschaltungen</li> <li>• Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb</li> </ul>                                                                                                                                                |                                |                          |                                  |                   |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                          |                                  |                   |
|                                | Vorlesung, Vorträge, Übungsaufgaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |                          |                                  |                   |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                          |                                  |                   |
|                                | Elektrotechnik I und II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                          |                                  |                   |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |                          |                                  |                   |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                          |                                  |                   |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |                          |                                  |                   |
|                                | Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                | Prüfungssprache: Deutsch |                                  |                   |

| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung (100%, 90min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009</li> <li>• Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011</li> </ul> Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                        |              |                                                         |              |                                                 |              |                             |              |

## Grundlagen der Signalverarbeitung

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                           |                                                                                     |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Grundlagen der Signalverarbeitung        |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fundamentals of Signal Processing        |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei               |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Zhichun Lei                    |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                  |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
| SV MTR                         | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                                        | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierliche und diskrete Signale und Systeme zu erkennen und ihre Eigenschaften zu beschreiben</li> <li>• Praktische Phänomene als Signale und Systeme zu modellieren</li> <li>• Signal- und Systemanalyse in transformierten Bereichen durchzuführen</li> <li>• Analytisches Denken auf konkrete Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• Aufgaben individuell und im Team zu lösen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Wechselspannungs- und Netzwerkanalyse</li> <li>• Charakterisierung des Übertragungsverhaltens linearer Schaltungen im Frequenzbereich mit Hilfe der Übertragungsfunktion und deren Darstellungsformen</li> <li>• Lineare zeitinvariante Systeme (LTI), Impulsantwort von LTI-Systemen sowie Faltung / Faltungstheorem</li> <li>• Fourier-Reihe-Entwicklung und Fourier-Transformation</li> <li>• Laplace-Transformation und inverse Laplace-Transformation</li> <li>• Schaltungen mit Operationsverstärkern</li> <li>• Abtastung / Abtasttheorem, diskrete Signale und Systeme</li> <li>• Z-Transformation und inverse z-Transformation</li> <li>• Einführung zur DFT/FFT</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Vorlesungen des Basisstudiums                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                           |                                                                                     |              |

|                                                 | Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                 |              |                             |              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| <b>8</b>                                        | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 90 Minuten)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                                 |              |                             |              |
| <b>9</b>                                        | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                              | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                 |              |                             |              |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                                 |              |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                     | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                                 |              |                             |              |
| <b>10</b>                                       | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                 |              |                             |              |
| <b>11</b>                                       | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011</li> <li>• Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011</li> <li>• Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer: Discrete-Time Signal Processing, Pentice Hall 1999</li> <li>• Alfred Mertins: Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag 2010</li> <li>• Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Springer 2012</li> <li>• Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner 2009</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p> |                    |               |                                                 |              |                             |              |

## Moderne Methoden der Regelungstechnik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |                                           |                                                                                                          |              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Moderne Methoden der Regelungstechnik      |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Modern Methods in Feedback Control Systems |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi              |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi       |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                    |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Credits</b>                             | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |
| MMR                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                                          | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                                                                              | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)   | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grenzen des Standardregelkreises,</li> <li>• können Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung bei den Regelkreisen anwenden und die Ergebnisse bewerten,</li> <li>• sind in der Lage die im Modul vermittelte Theorie selbstständig in den Entwurf linearer Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter umzusetzen,</li> <li>• können die Anwendbarkeit der im Modul betrachteten Entwurfsmethoden für die betrachteten Systemklassen beurteilen und sicher mit den Entwurfsmethoden umgehen,</li> <li>• sind in der Lage Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit für unregelte und geregelte Systeme unter den jeweiligen Bedingungen des genutzten Verfahrens zu beurteilen,</li> <li>• können verschiedene Reglertypen in der Umgebung Matlab/Simulink umsetzen, analysieren, bewerten und optimieren,</li> <li>• können Echtzeitsysteme (z.B. dSpace) anwenden, mit welchen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden,</li> <li>• können aus den Vorlesungen bekannte Methoden an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung bringen.</li> </ul> |                                            |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises</li> <li>• Grenzen des Standardregelkreises</li> <li>• Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung</li> <li>• Mehrgrößenregelung,</li> <li>• Anti-Wind-up-Methoden, Stoßfreies Umschalten (Bumpless Transfer)</li> <li>• Smith-Prädiktor, Internal Model Control</li> <li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Lösung der Zustandsgleichungen</li> <li>• Eigenschaften der Zustandsgleichungen</li> <li>• Zustandsregler durch Polvorgabe</li> <li>• Zustandsbeobachter</li> <li>• Ausblick</li> </ul> <p>Das Praktikum vertieft den Stoff der Vorlesungen der SRT und MMR. Als Werkzeug werden dabei MATLAB&amp;Simulink und dSpace-System eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |                                           |                                                                                                          |              |

|                                                     | <p>betrieben.</p> <p>Versuchsaufbauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inverses Pendel</li> <li>• Mehrtanksystem</li> <li>• Aktive Schwingungsdämpfung</li> <li>• Positionierungssystem</li> <li>• Drehzahlregelung</li> <li>• Druck- und Temperaturregelung</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------------|
| <b>4</b>                                            | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| <b>5</b>                                            | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik I und II, SRT I, Elektrotechnik I und II</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| <b>6</b>                                            | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| <b>7</b>                                            | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| <b>8</b>                                            | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| <b>9</b>                                            | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                            | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| Elektrotechnik_BPO20XX                              | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| <b>10</b>                                           | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |
| <b>11</b>                                           | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010</li> <li>2. Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer 2008</li> <li>3. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008</li> <li>4. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg &amp; Sohn 2005</li> </ol> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt</p> |                    |               |                                        |              |                        |              |                                                     |           |                             |              |



# Pflichtmodule 5. Semester

## Eingebettete Systeme

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                                           |                                |                                                                                         |  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Eingebettete Systeme                     |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Embedded Systems                         |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen           |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen           |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                  |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                                                                            |  |
| EBS                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                                        | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester    | 1 Semester                                                                              |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h |                                | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme in Standard-C für Mikrocontrollerschaltungen unter Besonderheiten eingebetteter Systeme anfertigen.</li> <li>• Anwendung und Funktion wichtiger Komponenten von eingebetteten Systemen beurteilen.</li> <li>• Einschränkungen der Programmiersprache C für eingebettete Systeme beschreiben.</li> <li>• selbständig die Inhalte von Datenblättern elektronischer Bauteile erfassen.</li> <li>• selbständig Schaltpläne von Mikrocontrollerschaltungen beurteilen.</li> </ul> |                                          |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen eingebetteter Systeme: Begriffsbildung, Komponenten und Anwendungen</li> <li>• Entwurf, Layout und praktischer Aufbau von eingebetteten Systemen</li> <li>• Programmierung eingebetteter Systeme mit Standard-C und deren Einschränkungen im industriellen Einsatz</li> <li>• Hardwarenahe Programmierung auf Registerebene</li> <li>• Einsatz von Interrupts in eingebetteten Systemen</li> <li>• Betriebssysteme von eingebetteten Systemen</li> </ul>                                                                                            |                                          |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Praktika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Elektrotechnik I und II, Bauelemente der Elektronik und Grundschaltungen, Digitale Systeme, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                           |                                |                                                                                         |  |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (70%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Praktikumsbericht zu 6 Programmieraufgaben      Prüfungssprache: Deutsch<br>(30%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                |                                                                                         |  |



| <b>8</b>                    | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung (Klausur 70 %) &amp; Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (30%)</p>                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                             |              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--------------|
| <b>9</b>                    | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 376 1396 488"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 376 683 421"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="683 376 1396 421"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 443 683 488">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="683 443 1396 488">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>          | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                             |              |
| <b>10</b>                   | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                             |              |
| <b>11</b>                   | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Kernighan, B.; Ritchie, D.: Programmieren in C, Hanser Verlag</p> <p>Dogan, I.: PIC Microcontroller Projects in C, Elsevier Verlag</p> <p>Ergänzende Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>                                                                                                                            |                    |               |                             |              |

## Messtechnik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Messtechnik                              |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Measurement Technology                   |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof.Dr.-Ing. Joerg Himmel               |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr. Kerstin Siebert                |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                  |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |
| MT                             | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                                        | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                                                              | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS<br>Praktikum: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die in der Mechatronik verwendeten Sensoren und sind in der Lage, geeignete Sensoren für eine Anwendungsaufgabe auszuwählen</li> <li>• sind in der Lage, eine Messkette bestehend aus Datenerfassung/ -verarbeitung/ -auswertung und -präsentation für eine Vielzahl von Aufgaben des Maschinenbaus / der Mechatronik auszulegen und zu bedienen</li> <li>• sind in der Lage, die erfassten Messwerte hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Aussagefähigkeit zu beurteilen</li> <li>• sind in der Lage, die wichtigsten Einflussgrößen auf die Messdatenerfassung erkennen und vermeiden zu können</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abweichungs- und Ausgleichsrechnung: statistische Verteilungen, Unsicherheitsfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven</li> <li>• Sensoren/Messsensoren, Signalaufbereitung und -übertragung, Messwertverarbeitung</li> <li>• Produktionsmess- und Prüftechnik: Sensoren, Applikationen, Anwendung</li> <li>• Aufbau von Messschaltungen und Messverstärkern</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Module „Ingenieurmathematik I“ und „Ingenieurmathematik II“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                           |                                                                                                          |              |

|                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung</li> <li>• Beständenes Praktikum (Praktikumsberichte be/nbe)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                               |              |                                              |              |                             |              |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| <b>9</b>                                      | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                            | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                               |              |                                              |              |                             |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                               |              |                                              |              |                             |              |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023  | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                               |              |                                              |              |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                   | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                               |              |                                              |              |                             |              |
| <b>10</b>                                     | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                               |              |                                              |              |                             |              |
| <b>11</b>                                     | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik'</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevatter, H.-J. und U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion. Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• Keferstein, C. P. und W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik: Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.</li> <li>• Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik; Hanser Fachbuchverlag</li> <li>• Parthier, R.: Messtechnik. Vieweg Verlag, 2010.</li> </ul> |                    |               |                                               |              |                                              |              |                             |              |

## Simulationstechnik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                           |                                                                                         |              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Simulationstechnik                       |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Simulation Methods                       |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof.Dr.rer.nat. Klaus Giebermann        |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr. rer. nat Klaus Giebermann      |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Deutsch                                  |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                          | <b>Dauer</b> |
| SIMT                           | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6                                        | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                                             | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Methoden der Simulationstechnik auf konkrete Probleme aus der Mechatronik / Elektrotechnik anwenden können</li> <li>◦ komplexe Aufgabenstellungen mittels Transformationen vereinfachen können</li> <li>◦ mathematische Modelle für technische Problemstellungen finden können</li> <li>◦ Partielle Differentialgleichungen klassifizieren und Lösungsmethoden anwenden können</li> <li>◦ Verschiedene Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen miteinander vergleichen können</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der rechnergestützten Modellbildung (Zahlendarstellung, Fehlerquellen durch Modellierung und Rechnung)</li> <li>• Aufarbeitung von Daten mit Matlab, Excel und anderen Programmen</li> <li>• Analyse und grafische Aufarbeitung von Messdaten (Interpolation, Regression, Filterung/Glättung)</li> <li>• Numerische Bausteine: <ul style="list-style-type: none"> <li>• (große) lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte/-vektoren</li> <li>• Nichtlineare Gleichungssysteme</li> <li>• Quadratur (numerische Integration)</li> <li>• Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Fast-Fourier-Transformation</li> </ul> </li> </ul> <p>Anwendung der numerischen Bausteine in einem größeren Beispiel (z.B. partielle Differentialgleichungen, Mehrkörpersystem, Optimierung o. ä.) und grafische Präsentation der Resultate</p> |                                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden praktischen Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                           |                                                                                         |              |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                             |              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--------------|
| 7                           | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>                                                                                                                                                                   |                    |               |                             |              |
| 8                           | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Schriftliche Ausarbeitung zu Projekt)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Praktikumsberichte be/nbe)</li> </ul>                                          |                    |               |                             |              |
| 9                           | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></td> <td style="text-align: left;"><b>Status</b></td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>          | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                             |              |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                             |              |
| 10                          | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                         |                    |               |                             |              |
| 11                          | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Dahmen und Arnold Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer</li> </ul>                                                             |                    |               |                             |              |

# Wahlmodule

## Automotive Software & Systems Engineering

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                           |                                                                                                          |              |  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Automotive Software & Systems Engineering |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Automotive Software & Systems Engineering |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff           |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr. Anselm Haselhoff                |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                   |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Credits</b>                            | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |  |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                                         | 6. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                                                                              | 1 Semester   |  |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)  | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30 |              |  |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automotive spezifische Prozesse und Methoden erläutern und anwenden.</li> <li>• Anforderungen an Systeme sowie Schnittstellen definieren.</li> <li>• Systemtests planen und durchführen.</li> <li>• Werkzeuge zur Funktionsentwicklung zielgerichtet einsetzen.</li> <li>• Vernetzte Systeme im Fahrzeug auslegen und integrieren.</li> </ul>                             |                                           |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesse der Fahrzeugentwicklung, Methoden und Werkzeuge, Anforderungsmanagement</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung</li> <li>• Bussysteme im Fahrzeug (z.B. CAN, LIN, MOST, Flexray)</li> <li>• Testen von Systemen und Diagnose</li> </ul> <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Teilaspekte der Funktionsentwicklung mit Simulink/Stateflow/C++ umgesetzt und die Vernetzung von Systemen simuliert und analysiert.</p> |                                           |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Hilfreich sind Grundkenntnisse auf den Gebieten: Fahrerassistenzsysteme, Netze und Datenintegrität, Softwaretechnik und C/C++ Programmierung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (100%), Praktikumsteilnahme (Studienleistung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |                                           |                                                                                                          |              |  |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                                           |                                                                                                          |              |  |

|                                                         | Bestandene Modulprüfung und bestandenenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>9</b>                                                | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO20XX | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Angewandte Informatik_BPO2017                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Angewandte Informatik_BPO20XX                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>10</b>                                               | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>11</b>                                               | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Schäuffele, J. and Zurawka, T. (2013). Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. ATZ/MTZ-Fachbuch. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>• Angermann, Anne (2011): MATLAB - Simulink - Stateflow. Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. 7., aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg.</li> <li>• Ross, H.-L. (2014). Funktionale Sicherheit im Automobil: ISO 26262, Systemengineering auf Basis eines Sicherheitslebenszyklus und bewährter Managementsysteme. Hanser, München.</li> <li>• Zimmermann, W. and Schmidgall, R. (2014). Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. Springer Vieweg, Wiesbaden.</li> </ul> |                    |               |                               |           |                               |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |

## Allgemeine Fahrzeugtechnik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                                   |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Allgemeine Fahrzeugtechnik               |                                           |                                                                                                   |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Automotive Engineering                   |                                           |                                                                                                   |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler              |                                           |                                                                                                   |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler              |                                           |                                                                                                   |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                  |                                           |                                                                                                   |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                    | <b>Dauer</b> |
| WM 1: FZT                      | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                        | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                                                                       | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Seminar: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Seminar 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Hauptkomponenten eines Fahrzeuges und sind in der Lage, die Wirkungsweise sowie die Vor und Nachteile verschiedener Wirkprinzipien der Komponenten zu beurteilen</li> <li>• lernen wesentliche Konstruktionsdetails eines Fahrzeuges (insbesondere eines PKW) kennen</li> <li>• verstehen den Einfluss der Hauptkomponenten auf das Fahrverhalten</li> <li>• lernen die Wechselwirkung zwischen Mechanik und Elektronik (insbesondere Sensorik und Aktorik) eines Fahrzeuges kennen</li> <li>• können wichtige Betriebszustände und Fahrparameter verstehen und im Hinblick auf die Auslegung eines Fahrzeuges interpretieren</li> <li>• erlernen die wichtigsten Grundlagen der Fahrphysik</li> <li>• erhalten einen Überblick über zukünftige Themenfelder der Fahrzeugtechnik</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                                   |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeuggeschichte und Zukunft</li> <li>• Fahrzeugaufbau</li> <li>• Fahrphysik</li> <li>• Fahrwerke und Fahrdynamik</li> <li>• Fahrsimulation</li> <li>• Antriebsarten (Verbrennung, Elektro, Brennstoffzelle, Hybrid)</li> <li>• Bremsen, Räder und Reifen</li> <li>• Verkehrssicherheit, Fahrerassistenzsysteme und automatisiertes Fahren</li> <li>• Mobilität und Mobilitätsträger (Mikromobile, E-Scooter, Motorräder, 3-rädrige Fahrzeuge, Sonderfahrzeuge)</li> <li>• Digitalisierung</li> <li>• Umweltschutz und Nachhaltigkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                           |                                                                                                   |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen; Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                           |                                                                                                   |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |                                           |                                                                                                   |              |



| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Vortrag (100%)<br>bei bestandenem Testat<br>Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>                  | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018     | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018        | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur:<br>Kraftfahrtechnisches Taschenbuch; Robert Bosch GmbH; 2018<br>Haken, K.L.; Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik; Carl Hanser Verlag; München; 2007.<br>Trautmann, T.; Grundlagen der Fahrzeugmechatronik: Eine praxisorientierte Einführung für Ingenieure, Physiker und Informatiker; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2009.<br>Heißing, B. / Ersoy M.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg + Teubner; Wiesbaden; 2008.<br>Brand, M.; Fischer, R., et al ; Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik; Europa Lehrmittel 2019 |                    |               |                                                         |              |                                                 |              |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |

## Automatisierungstechnik I

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Automatisierungstechnik I                |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Automation Technology I                  |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kai Daniel                               |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel                |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Deutsch                                  |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |
| ATI                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6                                        | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                                                              | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Begriffe und Bestandteile der Automatisierungstechnik,</li> <li>• sind mit den Strukturen und Bestandteilen eines Automatisierungssystems vertraut,</li> <li>• verstehen Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme,</li> <li>• können automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen anwenden.</li> <li>• verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik,</li> <li>• sind für Sicherheitsanforderungen in Automatisierungssystemen sensibilisiert</li> <li>• können einfache Automatisierungsaufgaben eigenständig in einer SPS umsetzen</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, Anwendungen und Zielstellung der Automatisierungstechnik</li> <li>• Grundbegriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>• Bestandteile und Strukturen eines automatisierter Systeme</li> <li>• Prozessperipherie, Aktoren und Sensoren</li> <li>• Grundlagen der Echtzeitkommunikation</li> <li>• Bedeutende Feldbussysteme</li> <li>• Sicherheit in automatisierten Systemen</li> <li>• Speicher-Programmierbare-Steuerung (SPS)</li> <li>• Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (SPS)</li> <li>• Web-Technologien in der Automatisierung</li> <li>• Ausblick und Trends (Industrie 4.0, M2M-Kommunikation, Internet of Things)</li> </ul>                                                                          |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika</li> <li>• Ergänzende Gruppenarbeiten, Seminare und Praktika</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Beherrschung des Basiswissens aus den ersten vier Semestern.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                           |                                                                                                          |              |

| <b>6</b>                                            | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>7</b>                                            | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (20 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
| <b>8</b>                                            | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
| <b>9</b>                                            | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
| <b>10</b>                                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |
| <b>11</b>                                           | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015</li> <li>2. Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Übersichten und Übungsaufgaben, 7. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015</li> </ol> <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p>                                                                                                        |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                     |           |                             |           |

## Automatisierungstechnik II

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                 |                                           |                                                       |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Automatisierungstechnik II                                      |                                           |                                                       |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Automation Technology II                                        |                                           |                                                       |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi                                   |                                           |                                                       |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi, Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel |                                           |                                                       |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Deutsch                                                         |                                           |                                                       |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Credits</b>                                                  | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                        | <b>Dauer</b> |
| ATII                           | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                               | 6. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                           | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Praktikum: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)                        | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• strukturieren selbständig komplexe Zusammenhänge,</li> <li>• abstrahieren, beschreiben und analysieren praxisnahe Problemstellungen,</li> <li>• wenden automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen selbstständig an,</li> <li>• sind in der Lage für unterschiedliche, praxisnahe automatisierungs- und regelungstechnischen Problemstellungen selbstständig Lösungen anbieten, diesen auf realen Versuchsaufbauten anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten und Verbesserungen vorzunehmen.</li> </ul> |                                                                 |                                           |                                                       |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerung einer Ampelanlage</li> <li>• Steuerung eines Aufzuges</li> <li>• Regelung eines Drei-Tank-Systems (Mehrgrößenregelung)</li> <li>• Regelung eines Pendels (Zustandsregelung mit Störgrößenbeobachtung)</li> <li>• Aktive Schwingungsdämpfung</li> </ul> Im aktuellen Semester werden weitere praxisnahe Projekte angeboten.                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                 |                                           |                                                       |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                 |                                           |                                                       |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Beherrschung des Basiswissens aus den ersten fünf Semestern, insbesondere Automatisierungstechnik I (ATI) und Moderne Methoden Regelungstechnik (MMR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                 |                                           |                                                       |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                 |                                           |                                                       |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                 |                                           |                                                       |              |

| <b>8</b>                               | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>9</b>                               | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" data-bbox="268 338 1390 584"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 338 842 376"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="842 338 1390 376"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 405 842 443">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="842 405 1390 443">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 472 842 510">Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td data-bbox="842 472 1390 510">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 539 842 577">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="842 539 1390 577">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                     | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>10</b>                              | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>11</b>                              | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur wird projektspezifisch in jedem Semester bekannt gegeben.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |

## Automotive Electronics and Sensors (English)

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |                          |                                       |                      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| <b>Module Title</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Automotive Electronics and Sensors (English) |                          |                                       |                      |
| <b>Module Title in English</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Automotive Electronics and Sensors           |                          |                                       |                      |
| <b>Module Leader</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. sc. Techn. Klaus Thelen            |                          |                                       |                      |
| <b>Teaching Staff</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. Klaus Thelen                       |                          |                                       |                      |
| <b>Courselanguage/</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | English, German                              |                          |                                       |                      |
| <b>Code</b>                    | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b>                               | <b>Semester</b>          | <b>Semester Offered</b>               | <b>Duration</b>      |
| FES                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                                            | 5th semester             | Every Winter semester                 | 1 semester           |
| <b>1</b>                       | <b>Type of Course</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Scheduled Learning</b>                    | <b>Independent Study</b> | <b>Approx. Number of Participants</b> |                      |
|                                | Lecture: 2 h/week<br>Seminar: 1 h/week<br>Practical Course: 2 h/week                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 h/week (= 75 h)                            | Total: 105 h             | Lecture                               | max. 150<br>bzw. 120 |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |                          | Seminar                               | 15                   |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |                          | Practical Course                      | max. 15              |
| <b>2</b>                       | <b>Learning Outcomes / Competences</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                          |                                       |                      |
|                                | Upon successful completion of this module, students will have ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |                          |                                       |                      |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• acquainted themselves with the special characteristics and specifications of electronic systems in vehicles.</li> <li>• understood the specific characteristics of the most important sensors and actuators and are able to select the appropriate components for any given problem.</li> <li>• learned about the relevant vehicle networks and can plan and test the communication of the components.</li> <li>• gathered insight into aspects concerning alternative drive technologies (electric traction) and development processes.</li> </ul> |                                              |                          |                                       |                      |
| <b>3</b>                       | <b>Contents</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |                          |                                       |                      |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• The fundamentals of electronic components and circuits</li> <li>• The special characteristics of automotive electronics, control units, sensors and actuators</li> <li>• The function and structure of vehicle electrical systems <del>wiring systems</del></li> <li>• The components of electric powertrains</li> <li>• Processes describing development, production and test <del>processes</del> of the relevant components</li> <li>• Influence of Electromagnetic compatibility (EMC)</li> </ul>                                               |                                              |                          |                                       |                      |
| <b>4</b>                       | <b>Teaching Methods</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |                          |                                       |                      |
|                                | Lecture with an accompanying seminar and project work.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                          |                                       |                      |
| <b>5</b>                       | <b>Content-Related Module Prerequisites</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |                          |                                       |                      |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                          |                                       |                      |
| <b>6</b>                       | <b>Formal Module Prerequisites</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                              |                          |                                       |                      |
|                                | none                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |                          |                                       |                      |
| <b>7</b>                       | <b>Type of Exams</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |                          |                                       |                      |
|                                | Written exam (70%, 120 minutes), project work with presentation (30%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                          |                                       |                      |
| <b>8</b>                       | <b>Prerequisite for the Granting of Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |                          |                                       |                      |

|                                            | Successful passing of the module exam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|
| <b>9</b>                                   | <p><b>This Module Appears in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Course of Studies</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO20XX</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO20XX</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX</td> <td>Elective Module</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Elected Specialization</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Course of Studies</b> | <b>Status</b> | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Elective Module | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Elected Specialization | Angewandte Informatik_BPO2017 | Elective Module | Angewandte Informatik_BPO20XX | Elective Module | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Elective Module | Energieinformatik_BPO2017 | Elective Module | Energieinformatik_BPO20XX | Elective Module | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Elective Module | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015 | Elective Module | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Elective Module | Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX | Elective Module | Modules in English at HRW | Elected Specialization |
| <b>Course of Studies</b>                   | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014      | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014      | Elected Specialization                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Angewandte Informatik_BPO2017              | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Angewandte Informatik_BPO20XX              | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015          | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Energieinformatik_BPO2017                  | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Energieinformatik_BPO20XX                  | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015 | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017         | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX         | Elective Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| Modules in English at HRW                  | Elected Specialization                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| <b>10</b>                                  | <p><b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b></p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |
| <b>11</b>                                  | <p><b>Additional Information / Literature</b></p> <p>Konrad Reif: 'Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure' Springer, Vieweg Dez 2014</p> <p>Manfred Krüger: „Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Schaltungstechnik“ Hanser Verlag, München</p> <p>Najamuz Zaman: “Automotive Electronics Design Fundamentals” Springer Verlag 2015</p> <p>William B. Ribbens: „Understanding Automotive Electronics“ Elsevier 2012</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |               |                                       |                 |                                       |                        |                               |                 |                               |                 |                                   |                 |                           |                 |                           |                 |                             |                 |                                            |                 |                                    |                 |                                    |                 |                           |                        |

## Basics of Industrial Robots and Typical Applications

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |                                           |                                                                                     |              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Basics of Industrial Robots and Typical Applications |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Basics of Industrial Robots and Typical Applications |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | hrw\stefanie.voelker                                 |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Stefanie Sell                                        |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Deutsch                                              |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Credits</b>                                       | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                                                    | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)             | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br><i>The students</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>acquire in-depth knowledge of the design and structure of industrial robots</i></li> <li>• <i>can assign the different types of construction to typical applications from the industrial context</i></li> <li>• <i>are able to design and simulate a robot cell for simple applications</i></li> <li>• <i>can determine the required safety level of a robotic cell, select and configure the hardware</i></li> <li>• <i>can determine the cost of such a cell and calculate its economic viability</i></li> <li>• <i>gain the ability to prepare a project report</i></li> </ul> |                                                      |                                           |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>short history of industrial robots</i></li> <li>• <i>basic robotic foundations</i></li> <li>• <i>characteristics and performance indicators, standard robot tools</i></li> <li>• <i>technical feasibility and typical industrial robot applications</i></li> <li>• <i>economic efficiency analysis</i></li> <li>• <i>safe human-robot-collaboration</i></li> <li>• <i>control structure, sensors, vision</i></li> <li>• <i>application of knowledge in a practical project during the semester</i></li> </ul>                                                                                                                                         |                                                      |                                           |                                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br><i>Lecture</i><br><br><i>Exercise</i><br><br><i>Group work, simulations</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                      |                                           |                                                                                     |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>none                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                      |                                           |                                                                                     |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>none                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |                                           |                                                                                     |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                           |                                                                                     |              |



|           |                                                                                                                                                               |                                                        |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|           | Mündliche Prüfung (20 min.) (30%)<br>Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (70%)                                                                              | Prüfungssprache: Englisch<br>Prüfungssprache: Englisch |
| <b>8</b>  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><i>Bestandene Modulprüfung</i><br><i>Bestandene Praxisaufgabe</i>                                         |                                                        |
| <b>9</b>  | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                              |                                                        |
|           | <b>Studiengang</b>                                                                                                                                            | <b>Status</b>                                          |
|           | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014                                                                                                                         | Wahlmodul                                              |
|           | Angewandte Informatik_BPO2017                                                                                                                                 | Wahlmodul                                              |
|           | Angewandte Informatik_BPO20XX                                                                                                                                 | Wahlmodul                                              |
|           | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                                                                                                                        | Wahlmodul                                              |
|           | Elektrotechnik_BPO20XX                                                                                                                                        | Wahlmodul                                              |
|           | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018                                                                                                           | Wahlmodul                                              |
|           | Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                                                                                                   | Wahlmodul                                              |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018                                                                                                              | Wahlmodul                                              |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                                                        |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br><i>Literature: Will be announced at the beginning of the semester</i>                                            |                                                        |

## Bionik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                           |                                                |              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Bionik                                   |                                           |                                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | biomimetics                              |                                           |                                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | hrw\melanie.borchert                     |                                           |                                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Borchert, Melanie                        |                                           |                                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Deutsch                                  |                                           |                                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                                        | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester                    | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Projekt: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Projekt 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Definition und das Grundprinzip der Bionik.</li> <li>• Die Studierenden haben einen Überblick über biologische Grundlagen, um eigene Bionik-Entwicklungen herauszuarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden kennen verschiedene Beispiele für bionische Umsetzungen.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage kooperativ in Kleingruppen zusammenzuarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage angemessene Methoden für das projektbasierte Arbeiten in Kleingruppen zu finden und zu nutzen.</li> <li>• Die Studierenden können die gängigen Methoden anwenden, um kreative Lösungsansätze herauszuarbeiten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage ein theoretisches Konzept für eine bionische Anwendung zu erstellen und dieses zu veranschaulichen.</li> <li>• Die Studierenden können ihre Konzeptbeschreibungen mithilfe von wissenschaftlicher Literatur belegen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren und zu präsentieren.</p> |                                          |                                           |                                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <p>Bionik setzt sich aus den Begriffen „Biologie“ und „Technik“ zusammen und ist – genau wie die Medizintechnik – eine interdisziplinäre Fachrichtung. Das Grundprinzip besteht darin, Vorbilder aus der Natur (Tier- und Pflanzenwelt) zu nutzen, um diese für eine technische Funktionalität umzusetzen. In diesem Modul wird in die Grundlagen der Bionik eingeführt. Dafür werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Biologie-Grundlagen aus der Tier- und Pflanzenwelt, um das Prinzip der Bionik besser nachvollziehen zu können</li> <li>• Dazu passende technische Umsetzungen mit bionischem Hintergrund (als Beispiele)</li> </ul> <p>Methodiken, um kreative (bionische) Lösungsansätze für technische Problemstellungen zu erhalten (z.B. Morphologischer Kasten)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |                                           |                                                |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Übungen und Projektarbeit in Kleingruppen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                           |                                                |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Je nach Projekt: Grundkenntnisse in Mechanik, Elektrotechnik und C-Programmierung von Vorteil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                           |                                                |              |

| 6                                                       | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p> <p><b>Zulassungsbeschränkt gemäß Prüfungsordnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BPO 2017: §17 (4) Alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres müssen abgeschlossen sein.</li> <li>• BPO 2023: Bis auf ein Modul, müssen alle Pflichtmodule des ersten Studienjahres abgeschlossen sein.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| 7                                                       | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Vortrag (20 min.) (30%)                                  Prüfungssprache: Deutsch<br/> Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (70%)        Prüfungssprache: Deutsch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| 8                                                       | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| 9                                                       | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 824 997 853"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="1007 824 1305 853"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 889 997 918">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td data-bbox="1007 889 1305 918">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 954 997 983">Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td data-bbox="1007 954 1305 983">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1019 997 1048">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td data-bbox="1007 1019 1305 1048">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1084 997 1113">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td data-bbox="1007 1084 1305 1113">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1149 997 1178">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td data-bbox="1007 1149 1305 1178">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1214 997 1243">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td data-bbox="1007 1214 1305 1243">Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1279 997 1308">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="1007 1279 1305 1308">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| 10                                                      | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| 11                                                      | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |

## Blue Science

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                        |                                |              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Blue Science                                                                                    |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Blue Science                                                                                    |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | hrw\christian.cornelisse                                                                        |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bönner, Alexander; Cornelissen, Christian; Dorschu, Alexandra; Geisler, Stefan; Ulrich, Hartmut |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deutsch                                                                                         |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Credits</b>                                                                                  | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| BS1                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6                                                                                               | ab dem 5. Semester     | jedes Semester                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b>                                                                              | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Gruppenprojekt: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 SWS (= 60 h)                                                                                  | Gesamt: 120 h          | Gruppenprojekt                 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                 |                        |                                |              |
|                                | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben ein umfassendes Verständnis zu den jeweiligen Themen der Fallbeispiele / Planspiele</li> <li>• vertiefen eine Auswahl dieser Themen, insbesondere in einem selbst entwickelten Planspiel</li> <li>• evaluieren das erlangte Wissen hinsichtlich ihrer Relevanz und ihres Beitrags für das Gesamthemenspektrum des Moduls</li> <li>• entwickeln und planen darauf basierend ein geeignetes Projekt, um die Thematik ihres Planspiels den anderen Kursteilnehmern zu vermitteln und führen dieses Projekt durch</li> <li>• bewerten abschließend kritisch das entwickelte Planspiel und seine mögliche Verwendung in zukünftigen Modulen zu dieser Thematik</li> <li>• stärken dabei ihre Kompetenzen hinsichtlich Teamarbeit und wissenschaftlich selbständiger Recherche</li> </ul> <p><i>The students</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>acquire a comprehensive understanding of the respective topics of the case studies / business games</i></li> <li>• <i>deepen a selection of these topics, especially in a self-developed business game</i></li> <li>• <i>evaluate the acquired knowledge with regard to its relevance and contribution to the overall range of topics of the module</i></li> <li>• <i>develop and plan a suitable project based on this knowledge in order to communicate the topic of their simulation game to the other course participants and carry out this project</i></li> <li>• <i>evaluate critically the developed simulation and its possible use in future modules on this topic.</i></li> <li>• <i>strengthen their competences in terms of teamwork and independent scientific research.</i></li> </ul> |                                                                                                 |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |                        |                                |              |
|                                | <p>Das Modul befasst sich in Form von Fallbeispielen und - teils selbst entwickelten - Planspielen mit der Bedeutung unserer ethischen und gesellschaftlichen Werte, unter anderem hinsichtlich folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demokratie und Demokratieverständnis</li> <li>• Gesellschaftliche Werte</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                 |                        |                                |              |

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

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014                                               | Wahlmodul |
| Angewandte Informatik_BPO2017                                                       | Wahlmodul |
| Angewandte Informatik_BPO20XX                                                       | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2015/16        | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19_24/25  | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16 | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19 | Wahlmodul |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25 | Wahlmodul |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                   | Wahlmodul |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19                                             | Wahlmodul |
| Energieinformatik_BPO2017                                                           | Wahlmodul |
| Energieinformatik_BPO20XX                                                           | Wahlmodul |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017                                       | Wahlmodul |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023                                        | Wahlmodul |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16                              | Wahlmodul |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19                              | Wahlmodul |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25                              | Wahlmodul |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018                                 | Wahlmodul |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                         | Wahlmodul |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015                                          | Wahlmodul |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017                                                  | Wahlmodul |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX                                                  | Wahlmodul |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                                                          | Wahlmodul |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                                                          | Wahlmodul |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015                                               | Wahlmodul |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2017                                                       | Wahlmodul |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2020                                                       | Wahlmodul |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|           | Wirtschaftsinformatik_BPO20XX                                                                                                                                                                                                                                        | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015                                                                                                                                                                                                                     | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018                                                                                                                                                                                                                     | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017                                                                                                                                                                                                                      | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021                                                                                                                                                                                                                                | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                                                                                                                                                                                                    | Wahlmodul |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                                                                                                                                                                                                    | Wahlmodul |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                                                                                                                                                                                                                          |           |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                       |           |
|           | <i>The weighting results from the share of credits of the module in the total number of grade-relevant credits</i>                                                                                                                                                   |           |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                                                                                                                                                                            |           |
|           | Das Wahlmodul ist interdisziplinär angelegt und in einer Vielzahl von Bachelor-Studiengängen an der HRW anerkannt. Es wird von Studierenden (studentischen Tutor*innen) getragen, mit mehreren Professor*innen aus verschiedenen Fachbereichen im Hintergrund.       |           |
|           | Das Konzept ist angelehnt an das Konzept 'Blue Engineering' von Hochschulen in Berlin, Düsseldorf und Hamburg ( <a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a> ), setzt aber einen breiteren Fokus, über die Ingenieurwissenschaften hinaus. |           |
|           | <i>The elective module is interdisciplinary in nature and is recognized in a variety of Bachelor's programs at the HRW. It is supported by students (student tutors), with several professors from different departments in the background.</i>                      |           |
|           | <i>The concept is based on the 'Blue Engineering' concept of universities in Berlin, Düsseldorf and Hamburg (<a href="http://www.blue-engineering.org">www.blue-engineering.org</a>), but has a broader focus beyond engineering.</i>                                |           |

## Cybersecurity

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                                                    |                                                                                     |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cybersecurity                            |                                                                    |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cyber security                           |                                                                    |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer          |                                                                    |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ralf Knecht, Peter Thanisch              |                                                                    |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                  |                                                                    |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                                             | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
| CySec                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                        | ab dem 5. Semester                                                 | jährlich zum Wintersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h<br><br>Heimstudium: 60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Das Modul vermittelt ein Grundverständnis von Informations- und IT-Sicherheit. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage den IST-Zustand der CyberSecurity in vernetzten IT-Systemen (IoT, Client-Server, IT-Netzwerke (LAN / WLAN) abzuschätzen. Mit den vermittelten Methoden zur Risikoanalyse können notwendige IT-Sicherheits-Maßnahmen abgeschätzt werden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt:</p> <p><b>Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit.</li> <li>• kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken.</li> <li>• erstellen einer Schutzbedarfsanalyse.</li> </ul> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen</li> <li>• Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit</li> <li>• Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software</li> <li>• Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten</li> <li>• Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE)</li> <li>• Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen</li> <li>• Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern</li> <li>• Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity</li> <li>• Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil)</li> <li>• Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS)</li> <li>• Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil)</li> <li>• Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN)</li> <li>• Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE)</li> <li>• Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren)</li> <li>• Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie</li> </ul> |                                          |                                                                    |                                                                                     |              |



|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>weiterer Geräte in einem IT-Netzwerk (u.a. IP-Adresse, Port)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die verschiedenen Arten von Geräten im Netzwerk (Hub, Switch, Router, Host)</li> <li>• Kennen die SW-Dienste, die in einem IT-Netzwerk benötigt werden (z. B. DNS)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>3</b> | <p><b>Inhalte</b></p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis</li> <li>• Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data</li> <li>• Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit</li> <li>• Methoden der IT-Sicherheit</li> <li>• Netzwerkanalyse</li> <li>• Penetration Testing</li> <li>• Einsatz von Firewalls / SIEM und Absicherung von Webservern/Webservices</li> <li>• Einsatz von Multifaktorauthentifizierung (z.B. FIDO)</li> <li>• Methoden zur Informationssicherheit</li> <li>• Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</li> <li>• Security Incident und Response</li> <li>• Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse</li> <li>• Fallbeispiel: Identifikation der Risiken sowie Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft</li> <li>• Standards zur Überprüfung, und Bewertung und Steigerung von Informations-Sicherheit</li> <li>• ISO IEC 27001 und 27019</li> <li>• IT-Sicherheitskatalog der Bundesnetzagentur für Betreiber von Energieverteilnetzen</li> <li>• Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der IT (BSI) für die CyberSecurity von kritischen Infrastrukturen (KRITIS)</li> <li>• Weiterführendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung</li> <li>◦ Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>4</b> | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Flipchart) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Durch praktische Übungen werden Lehrinhalte vertieft.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>5</b> | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine</li> <li>• Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>6</b> | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>7</b> | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit. Durch eine freiwillige Seminararbeit (schriftliche Ausarbeitung und ca. 15 min Vortrag) lassen sich Punkte zur Verbesserung der Abschluss Note bei bestandener Klausurarbeit erzielen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                         | Prüfungs- und Seminararbeitssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|------------------|------------------|
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO20XX | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Wahlmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Wahlmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014                   | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Angewandte Informatik_BPO2017                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Angewandte Informatik_BPO20XX                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| Zukunftssemester                                        | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                       |           |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |                            |           |                            |           |                  |                  |

## Digitale Simulation Hydraulischer Systeme

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |                        |                                |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Digitale Simulation Hydraulischer Systeme |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Digital Simulation of Hydraulic Systems   |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | hrw\hartmut.ulrich                        |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Ulrich             |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Deutsch                                   |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Credits</b>                            | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| DSHS                           | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                                         | ab dem 4. Semester     | jährlich zum Sommersemester    | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b>                        | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Projekt: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 SWS (= 60 h)                            | Gesamt: 120 h          | Projekt 15                     |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |                        |                                |              |
|                                | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Modellbildung hydraulischer Systeme</li> <li>• kennen marktübliche Softwaretools zur Simulation hydraulischer Systeme und können beurteilen, welche zur Lösung komplexer Problemstellungen geeignet sind</li> <li>• können problemorientiert digitale Simulationen einsetzen und komplexe Problemstellungen lösen</li> </ul>                                                                                                                                     |                                           |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |                        |                                |              |
|                                | <p>Hydraulik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische Grundlagen</li> </ul> <p>Modellbildung hydraulischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungsgrundlagen der Hydraulik</li> <li>• nichtlineare und lineare Differentialgleichungssysteme</li> </ul> <p>Simulationsmethoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model-in-the-Loop</li> <li>• Hardware-in-the-Loop</li> </ul> <p>Simulationstools</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matlab/Simulink</li> <li>• DSHplus</li> </ul> |                                           |                        |                                |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           |                        |                                |              |
|                                | Lehrform Projekt: Die Studierenden arbeiten unter Leitung des Dozenten in Teams an einer komplexen hydraulischen Simulationsaufgabe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |                        |                                |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |                        |                                |              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenmodule</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |                        |                                |              |

|                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                     |           |                             |           |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>6</b>                                            | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| <b>7</b>                                            | <b>Prüfungsformen</b><br>Die Beurteilung setzt sich aus drei Komponenten zusammen<br>- Erreichen des vereinbarten Projektziels<br>- Präsentation der Ergebnisse<br>- Fachgespräch                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| <b>8</b>                                            | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Erfolgreiches Absolvieren der Prüfungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| <b>9</b>                                            | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| <b>10</b>                                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| <b>11</b>                                           | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: Numerische Mathematik, Bollhöfer, vieweg studium<br>Matlab und Simulink lernen, Beucher, Pearson Studium<br>Hydraulik-Grundlagen, Komponenten, System, D. Will, Springer Vieweg                                                                                                                                                                                |                    |               |                                                     |           |                             |           |

## Elektrochemische Energiespeicher

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

| <b>4</b>                                                | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|
| <b>5</b>                                                | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Grundlagen in Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Praktikumsteilnahme und Praktikumsberichte (be/nb)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Klausur</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| <b>9</b>                                                | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015 | Wahlmodul | Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO20XX | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2015                     | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Energieinformatik_BPO2017                               | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Energieinformatik_BPO20XX                               | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                     |           |                                              |           |                                   |           |                           |           |                           |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |                                                   |           |                                                   |           |

## Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                               |                                           |                                                              |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Entwicklung und Produktion eines Rennwagens - Formula Student |                                           |                                                              |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Development and production of a racing car - Formula Student  |                                           |                                                              |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler                                   |                                           |                                                              |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler                                   |                                           |                                                              |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                                                       |                                           |                                                              |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Credits</b>                                                | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                               | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6                                                             | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                                  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 1 SWS<br>Projekt: 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)                      | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15<br>Projekt 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können komplexe technische und / oder wirtschaftliche Fragestellungen bei der Entwicklung und Produktion eines Rennwagens für den Formula Student Wettbewerb gemäß Regelwerk eigenständig bearbeiten</li> <li>• sind in der Lage die Anforderungen als selbständiges, interdisziplinäres, wissenschaftliches Team umzusetzen</li> <li>• planen interdisziplinäre Interaktionen zwischen Design / Engineering als wechselwirksam ergänzendes, bereicherndes Teamerlebnis und zielführendem Ergebnisprozess in der Rennwagenentwicklung</li> <li>• präsentieren regelmäßig vor Teampartner, Sponsoren und Juroren in deutscher und in englischer Sprache</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |                                           |                                                              |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Der Fokus liegt auf der fachlichen Selbstverwirklichung der Studierenden, wobei sowohl Inhalte aus einer fachlich relevanten Disziplin, als auch interdisziplinäre Projekte verwirklicht werden können, anhand derer das jeweilige Fachwissen ausgebaut wird.<br><br>Inhalte der Prüfungsleistungen stammen interdisziplinär z.B. aus unterschiedlichen Gebieten. Dabei wird ein interdisziplinärer Output zwar begrüßt – die Projekte die zur Modulleistung führen sind jedoch klar auf den jeweiligen Studiengang ausgerichtet:<br><br>1. Betriebswirtschaftliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement / Management</li> <li>• Businessplan / Kostenplan für einen Rennwagen und Cost Analysis mit englischsprachigen Abgaben und englischsprachigen Präsentationen</li> <li>• Marketing: Ausprägung von Alleinstellungsmerkmalen und funktional besonderen Merkmalen</li> <li>• Sponsoring/ Sponsoringkonzepte</li> <li>• Design des Rennwagens</li> </ul> 2. Technische Inhalte (insb. Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Informatik) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktion, Simulation, Optimierung, Fertigung und Erprobung der Baugruppen/ Rennwagen</li> </ul> |                                                               |                                           |                                                              |              |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktsymmetrie, Funktionsgeometrie, Zuordnungsoptimierung</li> <li>• Elektrik, E-Motor, Steuergeräte, Akkus</li> <li>• Messtechnik, CAN Bus, Telemetrie</li> <li>• Autonomes Driving</li> <li>• Eruiierung neuester technischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse zeitgemäßer Fahrzeugstudien</li> </ul> |
| <b>4</b> | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Seminar, Praktikum, Meeting                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>5</b> | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Grundlagenmodule der ersten drei Semester                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>6</b> | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>7</b> | <b>Prüfungsformen</b><br>Testat, Bericht, Seminarvortrag                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>8</b> | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandenes Testat; Bericht und Vortrag 100 %; Teilnahme an jour fixe Meetings                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>9</b> | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|           | <b>Studiengang</b>                                                                                                                                            | <b>Status</b> |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|           | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                                                                                            | Wahlmodul     |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2015/16                                                                           | Wahlmodul     |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19                                                                           | Wahlmodul     |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25                                                                           | Wahlmodul     |
|           | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                                                                                                 | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2013/14                                                                                                                       | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                                                                                             | Wahlmodul     |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19                                                                                                                       | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                                                                                                                             | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO2017                                                                                                                                     | Wahlmodul     |
|           | Energieinformatik_BPO20XX                                                                                                                                     | Wahlmodul     |
|           | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018                                                                                                       | Wahlmodul     |
|           | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022                                                                                                               | Wahlmodul     |
|           | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018                                                                                                           | Wahlmodul     |
|           | Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                                                                                                   | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015                                                                                                              | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018                                                                                                              | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013                                                                                                             | Wahlmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017                                                                                                             | Wahlmodul     |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |               |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Regelwerk FSAE;<br>Spezifische Literatur wird zu Modulstart bekannt gegeben<br>IHL: Wahlkatalog Logistik         |               |

## Fahrdynamik und Handling

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                           |                                                                                                       |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fahrdynamik und Handling                 |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Driving Dynamics and Handling            |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr.-Ing. Katja Rösler              |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prof. Dr.-Ing. Dipl. Math. Katja Rösler  |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deutsch                                  |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                        | <b>Dauer</b> |
| WM 22:<br>FDH                  | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                                        | 6. Semester                               | jährlich zum<br>Sommersemester                                                                        | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Praktikum: 2 SWS<br>Seminar: 1 SWS<br>Vorlesung: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Praktikum max. 15<br>Seminar 15<br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen die theoretischen Grundlagen der Fahrdynamik und die zugehörigen Testverfahren</li> <li>• sind in der Lage, fahrdynamische Erprobungen exemplarisch durchzuführen und auszuwerten</li> <li>• können fahrdynamische Optimierungen und Abstimmungen auch mittels Simulation durchzuführen</li> <li>• sind in der Lage, die Physik der Fahrdynamik, die Erprobungsbedingungen und exemplarische Optimierungen sowie aktuelle Trends darzulegen</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische Grundlagen (Einspurmodell, Zweispurmodell, ...) und Testverfahren (Fahrmanöver)</li> <li>• Erprobung in der Praxis: subjektive und objektive Bewertung, genormte Testverfahren</li> <li>• Software und Simulation: Chancen und Grenzen (Adams, CarMaker)</li> <li>• Auslegung, Optimierung und Abstimmung</li> <li>• Kunde und Trends</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |                                          |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitendem Semesterprojekt (Erprobungs- und Simulationsaufgabe aus dem Bereich Fahrdynamik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>allgemeine Fahrzeugtechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Bestandene Modulprüfungen des 1. und 2. Fachsemesters (siehe §17 der gültigen BPO)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Testat (be/nb), Praktikum (be/nb), Schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation (100%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br><br>Bestandenes Testat, bestandenes Praktikum, bestandene schriftliche Ausarbeitung mit Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                           |                                                                                                       |              |

| <p><b>9</b></p>                                     | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                 | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| <p><b>10</b></p>                                    | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                                     |           |                             |           |
| <p><b>11</b></p>                                    | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <p>Mitschke, M.; Dynamik der Kraftfahrzeuge; Springer; Berlin Heidelberg</p> <p>Heißing, B. / Ersov, M. / Gies, S.; Fahrwerkhandbuch: Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven; Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Isermann, R.; Fahrdynamik-Regelung: Modellbildung, Fahrerassistenzsysteme, Mechatronik; Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Schramm, D. / Hiller, M. / Bardini, R.; Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen; Springer; Berlin Heidelberg</p> |                    |               |                                                     |           |                             |           |

## Fahrerassistenzsysteme

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                           |                                                                                                       |              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Fahrerassistenzsysteme                             |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Driver Assistance Systems                          |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff                    |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prof. Dr. Anselm Haselhoff, Prof. Dr. Katja Rösler |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deutsch                                            |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Credits</b>                                     | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                        | <b>Dauer</b> |
| FAS                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6                                                  | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                                                           | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Seminar: 1 SWS<br>Praktikum: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)           | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Seminar 15<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Funktionen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme skizzieren und erläutern.</li> <li>• Anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein beispielhaftes Fahrerassistenzsystem implementieren, simulieren sowie die erreichten Ergebnisse dokumentieren und bewerten.</li> <li>• ausgewählte Algorithmen der Funktionsentwicklung anwenden und implementieren.</li> <li>• Anforderungen an Sensoren zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds prüfen und geeignete Sensoren auswählen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                           |                                                                                                       |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrssicherheit und Potenziale von Fahrerassistenzsystemen sowie autonomes Fahren</li> <li>• Fahrsicherheit in Kraftfahrzeugen (aktive und passive Sicherheit)</li> </ul> Intelligente Sensorsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren und Messprinzipien (z.B. Radar- und Kamerasensorik)</li> <li>• Funktionsweise intelligenter Sensorik (z.B. Bildverarbeitung, Mustererkennung, Sensorfusion)</li> </ul> Fahrerassistenzsysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videobasierte Systeme (z.B. Fahrzeug-, Fußgänger-, Fahrspur-, Verkehrszeichenerkennung)</li> <li>• Systeme auf Stabilisierungsebene (z.B. ESP)</li> <li>• Systeme auf Bahnführungsebene (z.B. Spurhaltung, Adaptive Cruise Control, Einparkassistent)</li> </ul> Es werden jeweils Detailkenntnisse aus den Bereichen Systemaufbau, Sensoren, Signalverarbeitung und Regelungskonzepte vermittelt.<br><br>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Versuche am realen Fahrzeug durchgeführt und/oder Teilaspekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt (z.B. ein Fahrspurhalteassistent). |                                                    |                                           |                                                                                                       |              |

| <b>4</b>                                            | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Seminar und Praktikum im Labor und am realen Fahrzeug                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
| <b>5</b>                                            | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Hilfreich sind Grundkenntnisse aus Regelungstechnik, Messtechnik und Signalverarbeitung. Die notwendigen Bestandteile werden aber kurz wiederholt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| <b>6</b>                                            | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| <b>7</b>                                            | <table border="0"> <tr> <td>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Seminararbeit (15 Seiten) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td>Vortrag (30 min.) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Alterativ:</td> </tr> <tr> <td>Projektarbeit<br/>(Umsetzung &amp;<br/>15 Seiten) (75%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch,<br/>Englisch</td> </tr> <tr> <td>Vortrag (30 min.) (25%)</td> <td>Prüfungssprachen: Deutsch,<br/>Englisch</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%) | Prüfungssprache: Deutsch | Seminararbeit (15 Seiten) (25%)       | Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch | Vortrag (30 min.) (25%)       | Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch | Alterativ:                    |           | Projektarbeit<br>(Umsetzung &<br>15 Seiten) (75%) | Prüfungssprachen: Deutsch,<br>Englisch | Vortrag (30 min.) (25%)   | Prüfungssprachen: Deutsch,<br>Englisch |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (50%)          | Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Seminararbeit (15 Seiten) (25%)                     | Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Vortrag (30 min.) (25%)                             | Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Alterativ:                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Projektarbeit<br>(Umsetzung &<br>15 Seiten) (75%)   | Prüfungssprachen: Deutsch,<br>Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Vortrag (30 min.) (25%)                             | Prüfungssprachen: Deutsch,<br>Englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| <b>8</b>                                            | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung und beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| <b>9</b>                                            | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Energieinformatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b>                         | <b>Status</b>            | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Wahlpflichtmodul                    | Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul                           | Angewandte Informatik_BPO20XX | Wahlmodul | Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                 | Wahlmodul                              | Energieinformatik_BPO2017 | Wahlmodul                              | Energieinformatik_BPO20XX | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015 | Wahlpflichtmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Wahlpflichtmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014               | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Angewandte Informatik_BPO2017                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Angewandte Informatik_BPO20XX                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Energieinformatik_BPO2013_BPO2015                   | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Energieinformatik_BPO2017                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Energieinformatik_BPO20XX                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015          | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017                  | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX                  | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| <b>10</b>                                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |                          |                                       |                                     |                               |                                     |                               |           |                                                   |                                        |                           |                                        |                           |           |                                                     |           |                             |           |                                            |                  |                                    |                  |                                    |                  |

## 11 Sonstige Informationen / Literatur

### Literatur:

- Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Schramm, Dieter; Hiller, Manfred; Bardini, Roberto (2013): Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen. 2., vollst. überarb. Aufl. 2013. Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Vieweg (SpringerLink : Bücher).
- Reif, K., (2011), Bosch-Autoelektrik und -Autoelektronik: Bordnetze, Sensoren und elektronische Systeme ; Vieweg +Teubner, Wiesbaden.
- Burger, W. und Burge, M. J. (2009a), Principles of digital image processing: Core Algorithms, Undergraduate topics in computer science, Springer, London.
- Burger, W. und Burge, M. J. (2009b), Principles of digital image processing: Fundamental techniques, Springer, London.

Weitere Literatur wird im Lauf der Veranstaltung bekanntgegeben.

## Fahrzeug-Bussysteme und Analyse

|                                |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                  |                        |                                               |                              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                             | Fahrzeug-Bussysteme und Analyse                  |                        |                                               |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                             | Automotive Communication Busses and Bus-Analysis |                        |                                               |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. sc. Lothar Kempen                      |                        |                                               |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. sc. Lothar Kempen                      |                        |                                               |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                          |                        |                                               |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                                   | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                | <b>Dauer</b>                 |
| FZG BS/A                       | 180 h                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                | 5. Semester            | jährlich zum Wintersemester                   | 1 Semester                   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                    | <b>Kontaktzeit</b>                               | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>                  |                              |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum:                                                                                                                                                                                             | 3 SWS<br>4 SWS (= 60 h)                          | Gesamt: 120 h          | Vorlesung mit integrierter Übung<br>Praktikum | max. 150 bzw. 120<br>max. 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                     |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | Die Studierenden sind in der Lage                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte des Aufbaus moderner Bussysteme im KFZ zu unterscheiden und zu beschreiben</li> <li>• Grundkonzepte der KFZ-Diagnose zu beschreiben und durchzuführen</li> </ul>                     |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | Sie besitzen Anwendungskennntnisse elementarer Technologien der KFZ-Busvernetzung.                                                                                                                                                          |                                                  |                        |                                               |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                              |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | Bussysteme und Interkommunikation im Kraftfahrzeug                                                                                                                                                                                          |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN / LIN; serielle Bus-Systeme</li> <li>• MOST</li> <li>• TTP / Byteflight, Flexray</li> </ul>                                                                                                    |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | Softwareorganisation und Einbindung in Betriebssysteme                                                                                                                                                                                      |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Echtzeitverhalten</li> <li>• Modularisierung</li> <li>• Betriebssystem OSEK; Übersicht über Entwicklungs- und Simulationstools</li> </ul>                                                          |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | Diagnose                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbsttest von Elektronik, Hydraulik und Mechatronik</li> <li>• Analysetools (z.B. CANoe von Vector)</li> </ul>                                                                                    |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | Praktikum                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit mit Aufbau eines Bussystems</li> <li>• Protokollimplementierung auf Mikrocontrollern</li> <li>• Timing/Protokollanalyse mit entsprechenden Analysewerkzeugen (z.B. CANoe)</li> </ul> |                                                  |                        |                                               |                              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                        |                                               |                              |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung                                                                                                                                                                                                            |                                                  |                        |                                               |                              |

|                                                         | Praktikum in Projektgruppen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>5</b>                                                | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch<br>Praktikumsbericht (0%)                                              Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung, beständenes Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |



## FEM-Simulation

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                        |                                |              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FEM-Simulation                       |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FEM-Simulation                       |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmanns |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Deutsch                              |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Credits</b>                       | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| WM 28:<br>FEM                  | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6                                    | 6. Semester            | jährlich zum<br>Sommersemester | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Kontaktzeit</b>                   | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Seminar: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 SWS (= 60 h)                       | Gesamt: 120 h          | Seminar 15                     |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |                        |                                |              |
|                                | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Finite-Elemente-Methode (FEM) als etabliertes Berechnungswerkzeug innerhalb des Produktentstehungsprozesses anwenden</li> <li>• verstehen notwendige theoretische Grundlagen der numerischen Berechnung</li> <li>• verstehen den Nutzen sowie die Nachteile der numerischen Berechnung im Vergleich zur analytischen Rechnung oder zum praktischen Versuch</li> <li>• beherrschen die konstruktionsbegleitende Modellbildung, Simulation und Auswertung der Ergebnisse für unterschiedliche Anwendungsbereiche</li> <li>• lernen praxisbezogen die Anwendung der FEM mit dem kommerziellen Softwaresystem ANSYS (statisch-mechanische Analyse, Modalanalyse, Eigenwert-Beulanalyse, thermisch-stationäre Analyse, Parameter- und Topologieoptimierung)</li> <li>• kennen typische Fehlerquellen der FEM und lernen, Ergebnisse stets durch Plausibilitätsprüfungen zu verifizieren</li> <li>• wissen, wie durch Modellreduktion aus komplexen Modellen vereinfachte Berechnungsmodelle erstellt werden</li> <li>• beherrschen die Erstellung von Berechnungsberichten</li> </ul>                                                                                                             |                                      |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |                        |                                |              |
|                                | <p>Einführung in die Finite Elemente Methode und Motivation, vereinfachter theoretischer Hintergrund (Elementsteifigkeitsmatrix, Gesamtsteifigkeitsmatrix, Randbedingungen, lin. Gleichungssystem, Knotenverschiebungen, numerische Verfahren (Newton-Raphson) etc.); Elementtypen (Tetraeder-, Hexaeder-, Platten-, Schalen, und Balkenelemente); Vernetzung und gezielte Vernetzungssteuerung; netzabhängige und numerische Konvergenz einer Simulation; H vs P Methode; Randbedingungen (typische Lager, typische Lasten, Kraft- vs Wegvorgabe); lineare und nichtlineare FEM (Kontakte, geometrische und Werkstoff-Nichtlinearitäten); Ein- und Mehrschrittanalysen; Ergebnisauswertung (Verschiebungs- und Spannungsplots, Diagrammplots, Kontaktergebnisse, Vektorplots); Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Simulationen; lineare Stabilitätsanalyse; Designoptimierung über Parameterstudien und Topologieoptimierung.</p> <p>Die Beispiele/Übungsaufgaben haben häufig einen Bezug zu typischen Maschinenelementen, da hieran schnell das grundsätzliche Verständnis und die Abgrenzung zur analytischen Berechnung gebildet werden kann. Beispiele für mögliche Übungsaufgaben sind: Schraubenverbindung, Übermaßpassung, Tellerfeder, Dichtungen.</p> |                                      |                        |                                |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |                        |                                |              |

|                                                     | Seminaristischer Unterricht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>5</b>                                            | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Module:<br>Mechanik I und II<br><br>Grundverständnis der Konstruktionslehre<br>Grundverständnis für Maschinenelemente<br><br>Beherrschung eines CAD-Systems (SolidWorks, NX, ...)                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>6</b>                                            | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>7</b>                                            | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Ausarbeitung (3 Seiten) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (50%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>8</b>                                            | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>1. Schriftliche Ausarbeitung (Einzelprojekt ohne Präsentation) als Zulassungsvoraussetzung für die<br>2. Schriftliche Ausarbeitung (Gruppenprojekt mit Präsentation)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>9</b>                                            | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018    | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>10</b>                                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |
| <b>11</b>                                           | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur:<br>Praxisbuch FEM mit Ansys Workbench (Christof Gebhard; Hanser-Verlag)<br>Finite Elemente Analyse für Ingenieure (Rieg, Hackenschmidt, Alber-Laukant; Hanser-Verlag)<br>FEM für Praktiker Band 1: Grundlagen (Müller, Groth; Expert-Verlag)                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |

## Grundlagen der Bildverarbeitung

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Grundlagen der Bildverarbeitung          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Fundamentals of Image Processing         |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei               |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei               |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                  |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |
| BV                             | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                        | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                                                                              | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Übung: 1 SWS<br>Praktikum: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Prinzipien und Verfahren zur Bildaufnahme und –wiedergabe zu beschreiben</li> <li>• die Beschreibung eindimensionaler Signale und Systeme auf mehrdimensionale Signale und Systeme auszuweiten</li> <li>• elementare lineare und nichtlineare Operationen zur Bildverarbeitung durchzuführen</li> <li>• Bildverarbeitung in transformierten Bereichen vorzunehmen</li> <li>• Systeme im mehrdimensionalen Domain zu abstrahieren und zu beschreiben</li> <li>• geeignete Methoden bei der Suche nach Problemlösungen zu identifizieren und anzuwenden</li> <li>• Aufgaben im Team zu bearbeiten und zu lösen</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optik, visuelle Wahrnehmungen und Farbentheorie</li> <li>• Bildaufnahme und Display</li> <li>• Multidimensionale Signale und Systeme: Eigenschaften und Repräsentation sowie Abtastung</li> <li>• Multidimensionale Signale und Systeme: Diskrete Signale und lineare Systeme</li> <li>• Elementare Operationen ('Operatoren') der Bildsignalverarbeitung</li> <li>• Morphologische Operationen und nichtlineare Filterungen</li> <li>• DFT/FFT, DCT und Wavelet-Transformation von Bildsignalen</li> <li>• Rauschreduktion und Deconvolution</li> <li>• Bildkontrast- und –schärfeverbesserungen</li> </ul>                                                                                                        |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Vorträge, Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Vorlesungen des Basisstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                           |                                                                                                          |              |

|                                        | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| <b>8</b>                               | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |
| <b>9</b>                               | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                      | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                     | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |
| <b>10</b>                              | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |
| <b>11</b>                              | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H. Schröder: „Mehrdimensionale Signalverarbeitung“, Band 1</b></li> <li>• <b>K. D. Tönnies: „Grundlagen der Bildverarbeitung“, Pearson, 2005</b></li> <li>• <b>B. Jähne: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, 2005</b></li> <li>• <b>E. Bruce Goldstein: Wahrnehmungspsychologie: Der Grundkurs</b></li> <li>•</li> <li>• <b>R. C. Gonzalez, R. E. Woods: “Digital Image Processing”, Pearson, 2008</b></li> <li>• <b>W. K. Pratt: “Digital Image Processing”, Wiley, 2007</b></li> <li>• <b>Richard L. Gregory: Eye and Brain: The Psychology of Seeing</b></li> </ul> |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |

## Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                       |                        |                                |                                                     |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Grundlagen der Künstlichen Intelligenz – interdisziplinär             |                        |                                |                                                     |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Fundamentals of Artificial Intelligence - an interdisciplinary course |                        |                                |                                                     |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | hrw\michael.vogelsang                                                 |                        |                                |                                                     |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Anne Stockem Novo; Michael Vogelsang, Christian Weiß                  |                        |                                |                                                     |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                                               |                        |                                |                                                     |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Credits</b>                                                        | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                                        |
| GKI-I                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                                                                     | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Sommersemester    | SS: geblockt (1/2 Semester) /<br>WS: 1 Semester     |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktzeit</b>                                                    | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b>                        |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 SWS (= 60 h)                                                        | Gesamt: 120 h          |                                | Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können...<br>... die Entwicklung des Begriffs Künstliche Intelligenz (KI) im Zeitverlauf einordnen,<br>... mathematische Grundlagen von KI-Methoden beschreiben und deren Vor- und Nachteile einschätzen,<br>... Maschinelle Lernalgorithmen in einer Programmiersprache implementieren und evaluieren,<br>... vorgegebene, unternehmenspraktische Fragestellungen (Projekte) mit Hilfe von KI-Algorithmen beantworten und die Ergebnisse beurteilen,<br>... die Folgen für Länder, Unternehmen (Geschäftsmodelle), Märkte und Arbeitsplätze ableiten sowie aktuelle Regulierungsvorschläge beurteilen,<br>... die Grundbenennungen der Ethik in systematische Zusammenhänge einordnen und die verschiedenen Annahmen über die Grundlagen ethischen Handelns gegeneinander abwägen,<br>... den Zusammenhang von Rechtsnormen und moralischen Normen erkennen und ihn in Bezug auf die Entwicklung und den Einsatz autonomer und intelligenter Systeme aufzeigen.<br>Neben der Methodenkompetenz (Mathematik, Werkzeuge und Vorgehensweisen des Maschinellen Lernens) fördert das Modul die sozialen und kommunikativen Kompetenzen, da die Projekte in Gruppen von Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen bearbeitet werden sollen. |                                                                       |                        |                                |                                                     |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>I EINLEITUNG (Entwicklung von KI im Zeitverlauf, Turing-Test, machine learning vs. deep learning etc.)<br>II MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN (u.a. neuronale Netze, Gradientenabstiegsverfahren, Random Forests, Gütekriterien)<br>III EINFÜHRUNG PROGRAMMIERUNG (Python)<br>IV MASCHINELLES LERNEN (unter Nutzung der Bibliotheken Keras und TensorFlow in einer Python-Umgebung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                       |                        |                                |                                                     |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>V AUSWIRKUNGEN AUF GESCHÄFTSMODELLE und MÄRKTE (betriebs- und volkswirtschaftliche Folgen)</p> <p>VI ETHIK AUTONOMER UND INTELLIGENTER SYSTEME (Terminologie und allgemeine Grundsätze der Ethik, Verantwortung im Beruf, Verhaltenskodizes im Engineering, Ethik im Engineering im Kontext autonomer und intelligenter Systeme, Fallstudien)</p> |
| <b>4</b> | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Bearbeitung von Fallstudien, Gruppenarbeit</p>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>5</b> | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik: Ableitungen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>6</b> | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>7</b> | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Mündliche Prüfung in allen drei Teilgebieten</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>8</b> | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an der Projektarbeit und bestandene Klausurarbeit</p>                                                                                                                                                                                                              |
| <b>9</b> | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|           | <b>Studiengang</b>                                                                                             | <b>Status</b>    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|           | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_WS2024/25                                             | Wahlmodul        |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19_24/25                             | Wahlmodul        |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19                            | Wahlmodul        |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25                            | Wahlmodul        |
|           | BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22                                                                  | Wahlmodul        |
|           | E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020                                                                            | Wahlmodul        |
|           | E-Commerce_BPO 2023                                                                                            | Wahlmodul        |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17                                                              | Wahlmodul        |
|           | Energie- und Wassermanagement_WS2018/19                                                                        | Wahlmodul        |
|           | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018                                                        | Wahlmodul        |
|           | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022                                                                | Wahlmodul        |
|           | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16                                                         | Wahlmodul        |
|           | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19                                                         | Wahlmodul        |
|           | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25                                                         | Wahlmodul        |
|           | Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                                                    | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015                                                               | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018                                                               | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017                                                                | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021                                                                          | Wahlmodul        |
|           | Zukunftssemester                                                                                               | Wahlpflichtmodul |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                                                                    |                  |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                      |                  |
|           | <b>Das Modul wird auf 6 Wochen geblockt, um Studierenden im Praxissemester die Teilnahme zu ermöglichen.</b>   |                  |

### **Literaturempfehlungen**

Collet, F.; Allaire, J.J. (2018) – Deep Learning with R, Manning Publications, NY, USA.

Géron, A. (2017), Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, O'Reilly Media

Goodfellow, I.; Bengio, Y; Courville, A. (2017), Deep Learning - Adaptive Computation and Machine Learning, MIT Press, Cambridge, MA, USA.

Grunwald, A. (2013), Handbuch Technikethik, Metzler, Tübingen.

Hieber, L.; Kammeyer, H. (2014), Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, Springer VS, Wiesbaden.

Hubig, C. (2006), Die Kunst des Möglichen: Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik, Transkript, Bielefeld.

IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems (2019), Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems, First Edition, IEEE.

Lenk, H.; Ropohl, G (1993), Technik und Ethik, Reclam, Stuttgart.

Lesmeister, C. (2017), Mastering Machine Learning with R, Packt Publishing, Birmingham.

NBER (2017), Economics of A.I. - Conference papers, <https://www.nber.org/books/agra-1>

Rashid, T. (2017), Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python, O'Reilly.

Russell, St.; Norvig, P. (2016), Artificial Intelligence - A modern approach, Pearson, Essex.

Schallmo, D., Rusnjak, A., Anzengruber, J., Werani, Th., Jünger, M. (2017), Digitale Transformation von Geschäftsmodellen, Springer, Wiesbaden.

Tzafestas, S. G. (2016), Roboethics: a navigating overview, Springer, Cham.

Zudem wird aktuelle Literatur zu Beginn jedes Semesters bekannt gegeben.



## Industrielle Bildgebung und -verarbeitung

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |                                           |                                                                                                          |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Industrielle Bildgebung und -verarbeitung |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Industrial Imaging and Image Processing   |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei                |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei                |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Deutsch                                   |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Credits</b>                            | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                                           | <b>Dauer</b> |
| ID BG/BV                       | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                                         | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                                                              | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 1 SWS<br>Übung: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)  | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien und Verfahren zur Bild- und Bildsequenzgewinnung zu beschreiben</li> <li>• fortgeschrittene Methoden zur Bild- und Videoverarbeitung zu beschreiben sowie geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden</li> <li>• Bilder zu analysieren und auszuwerten</li> <li>• Methoden der Bildverarbeitung an praktischen Problemstellungen umzusetzen</li> <li>• Projekte zu planen und abzuwickeln</li> </ul>                                     |                                           |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beleuchtungstechniken und ausgewählte bildgebende Verfahren</li> <li>• Zeitlich-räumliche Abtastung</li> <li>• Eigenschaften und Entwurf von mehrdimensionalen FIR-Filtern für Bild- und Videosignale</li> <li>• Bewegungsschätzung</li> <li>• Abstratenumsetzung</li> <li>• Stereo Vision sowie 3D-Messung und -Modellierung</li> <li>• Merkmalsextraktion</li> <li>• Bildsegmentierung</li> <li>• Mustererkennung</li> <li>• Einführung zur Klassifikation</li> <li>• Praktische Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung</li> </ul> |                                           |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung, Vorträge, Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Vorlesungen des Basisstudiums, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundlagen der Bildverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |                                           |                                                                                                          |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                           |                                           |                                                                                                          |              |

|                                        | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>8</b>                               | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100%, 120 Minuten)</li> <li>• Beständenes Praktikum</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>9</b>                               | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                     | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>10</b>                              | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>11</b>                              | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |

## Innovations- und Changemanagement

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                  |                                           |                                                |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Innovations- und Changemanagement                                |                                           |                                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Innovation and Change Management                                 |                                           |                                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | hrw\christian.mueller                                            |                                           |                                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. rer. pol. Christian Müller-Roterberg; Anna-Maria Stock |                                           |                                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Deutsch                                                          |                                           |                                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Credits</b>                                                   | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6                                                                | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                    | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Seminar: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)                         | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Seminar 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die wirtschaftliche Bedeutung, Rahmenbedingungen sowie Erfolgsfaktoren eines strategisch geführten Innovations-Managements</li> <li>• Kennen die Rahmenbedingungen und Phasen des Veränderungs-Managements</li> <li>• Analysieren bestehende Firmen auf Ihre Innovationstätigkeiten</li> <li>• Verstehen die Bedeutung von Kommunikation, Führung und Firmenkultur für den Erfolg von Veränderungsprozessen</li> <li>• Diskutieren Fallbeispiele und beurteilen aus verschiedenen Perspektiven</li> <li>• Wenden Werkzeuge und Analyse-Techniken an um neue Innovationsvorhaben für bestehende Firmen und Produkte zu entwerfen</li> </ul> |                                                                  |                                           |                                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Erfolgsfaktoren des strategischen Innovations-Managements</li> <li>• Planung und Gestaltung von Veränderungsprozessen</li> <li>• Die Rolle von Führung, Firmenkultur und Kommunikation in der Veränderung</li> <li>• Trendforschung, Werkzeuge und Analyse-Techniken /-Instrumente</li> <li>• Analyse und methodische Weiterentwicklung bestehender Geschäftsmodelle</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                  |                                           |                                                |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, Gruppenarbeit, Bearbeitung von Fallstudien, ggf. Gastvorträge, Präsentation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                  |                                           |                                                |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                  |                                           |                                                |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>min. Teilnehmerzahl: 10 max. Teilnehmerzahl: 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |                                           |                                                |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>i.d.R. Seminararbeit (75%) mit Präsentation (25%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |                                           |                                                |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                  |                                           |                                                |              |

|                                                                                     | Bestandene Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|------------------|------------------|
| <b>9</b>                                                                            | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19 | Wahlmodul | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19 | Wahlmodul | Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2020 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021 | Wahlmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022                                     | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017                                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023                                        | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2024/25                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2013_BPO2015                                          | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017                                                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX                                                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015                                               | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2017                                                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2020                                                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsinformatik_BPO20XX                                                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017                                     | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021                                               | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Zukunftssemester                                                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| <b>10</b>                                                                           | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| <b>11</b>                                                                           | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller-Roterberg, C.: Management-Handbuch Innovation</li> <li>• Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking</li> <li>• Christensen, C. M.: The Innovator's Dilemma</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                                                                     |           |                                                                                     |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                                                        |           |                                                        |           |                                                        |           |                             |           |                                            |           |                                    |           |                                    |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |

- Moore, G.: Crossing the Chasm
- Kim, W. C. & Mauborgne, R.: Blue Ocean Strategy
- Keeley, L.: Ten Types of Innovation
- Bahcall, S.: Loonshots
- Lafley, A.G. & Martin, R.L.: Playing to Win
- Rumelt, R.: Good strategy/Bad strategy
- Ries, E.: The Lean Startup
- Belsky, S.: Making Ideas Happen

<https://www.viima.com/blog/innovation-books>

## KI Grundlagen und Plattformen

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |                        |                                |                                                  |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KI Grundlagen und Plattformen                              |                        |                                |                                                  |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AI Basics and Platforms                                    |                        |                                |                                                  |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Andreas Hennig                                             |                        |                                |                                                  |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig / Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei |                        |                                |                                                  |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                                    |                        |                                |                                                  |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Credits</b>                                             | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                                     |
| Emb AI                         | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                                                          | ab dem 4. Semester     | jährlich zum Sommersemester    | SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 1 Semester     |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktzeit</b>                                         | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b>                     |
|                                | Teilmodul A:<br>Vorlesung mit integrierter Übung:<br>4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 SWS (= 60 h)                                             | Gesamt: 120 h          |                                | Teilmodul A:<br>Vorlesung mit integrierter Übung |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |                        |                                |                                                  |
|                                | Die Studierenden sind in der Lage...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |                        |                                |                                                  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Algorithmen für KI zu beschreiben</li> <li>• die Eignung verschiedener KI Algorithmen für gegebene Anwendungen zu diskutieren</li> <li>• selbstständig einfache Modelle mit gängigen KI-Frameworks in Python zu erstellen und die Ergebnisse auszuwerten</li> <li>• Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes der Künstlichen Intelligenz in den industriellen und medizinischen Anwendungen zu diskutieren</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von KI in eingebetteten Systemen zu diskutieren</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                            |                        |                                |                                                  |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |                        |                                |                                                  |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerfassung (1D- und 2D-Sensoren, multispektrale Sensoren, Multimodalität) und Datenaufbereitung</li> <li>• Traditionale Ansätze: Support Vector Maschine</li> <li>• Einführung in die KI <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Grundkenntnisse (Regressionsanalyse, Entscheidungsbaum, ...)</li> <li>◦ Smart Data versus Big-Data (bekannte Datenbanken, z.B. Imagenet)</li> <li>◦ Supervised Learning</li> <li>◦ Unsupervised learning</li> <li>◦ Allgemeine neuronale Netze</li> </ul> </li> <li>• Deep Learning Prinzipien</li> <li>• Training und Evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ADAM, Momentum</li> <li>◦ Datenverteilung zur Evaluation</li> </ul> </li> <li>• The most important Deep Learning Frameworks <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tensorflow, Pytorch, Keras, Sonnet, Mxnet</li> <li>◦ Spezielle embedded Erweiterungen (OpenMV, TinyML, Tensorflow Light)</li> </ul> </li> <li>• Available hardware structures <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Universelle Hardwarearchitekturen (GPU, FPGA, NPU)</li> <li>◦ Spezial ASICs für KI</li> <li>◦ Systemarchitekturen</li> </ul> </li> <li>• Schnittstellen und Protokolle</li> <li>• Serverbasierte versus Edge-basierte Implementierung</li> </ul> |                                                            |                        |                                |                                                  |

|                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Trends <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lernen mit geringen Datenmengen (künstliche Trainingsdatengenerierung, z.B. mittels GAN)</li> <li>◦ Physics Guided Neural Networks</li> <li>◦ Verteilte KI (Federal learning)</li> <li>◦ Training und Inferenz auf eingebetteten Systemen</li> </ul> </li> <li>• Anwendungen für eingebettete KI <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Autoencoder für verlustlose Datenkompression</li> <li>◦ Vorausschauende Wartung</li> <li>◦ Prozessoptimierung</li> <li>◦ Ausgewählte Echtzeitanwendungen</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                    |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>4</b>                                                | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| <b>5</b>                                                | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Elektrotechnik I+II, Grundlagen der Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%)                      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestanden Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                              |           |                             |           |

## Maschinenakustik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                           |                                                                                     |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Maschinenakustik                         |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Machine Acoustics                        |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr.-Ing. Winfried Frenschek        |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dr.-Ing. Marc ter Beek                   |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Deutsch                                  |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                                        | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind vertraut mit den Grundlagen der technischen Akustik (Beschreibung der phys. Größen, Messung, Analyse) und kennen die Besonderheiten der menschlichen Wahrnehmung von Schall (A2, E3)</li> <li>• können die Dynamik von technischen Systemen mit mehreren Freiheitsgraden mathematisch beschreiben, und das Schwingungsverhalten berechnen (A2, E3)</li> <li>• können akustische und schwingungstechnische Phänomene identifizieren und bewerten (E3)</li> <li>• sind in der Lage, wesentliche Arten der Entstehung, Übertragung und Abstrahlung von Schall zu beschreiben und rechnerisch zu quantifizieren (A3, E3)</li> <li>• sind mit den wesentlichen Beschreibungsgrößen vertraut, um das akustische Verhalten von Maschinen zu quantifizieren (A3, E3)</li> <li>• verstehen die Maschinenakustische Grundgleichung und können diese anwenden (A3, E3)</li> <li>• können basierend auf vermittelten Wirkprinzipien konstruktive Maßnahmen, Konstruktionselemente und Ausführungsbeispiele zur passiven und zur aktiven Lärminderung gestalten (K2, A3)</li> <li>• können die relevanten Normen und Richtlinien einordnen und anwenden (A2)</li> <li>• sind mit vielen Ausführungsbeispielen und praxisrelevanten Details vertraut (K2, A3)</li> <li>• erstellen physikalische und mathematische Modelle angemessener Komplexität zur Abbildung der Systemdynamik und der Akustik (A3, E3)</li> <li>• verfügen über programmiertechnische Kenntnisse, um in Matlab Schwingungs- und Akustikaufgaben einfacher bis mittlerer Komplexität zu lösen (K2,A3)</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der technischen Akustik (Luftschall, Körperschall, physiologische Akustik)</li> <li>• Schallmessung und Signalanalyse (Schallpegel, Schallintensität, Fourieranalyse, Digitalmesstechnik)</li> <li>• Grundlagen der technischen Schwingungslehre (Ein- und mehrläufige Schwinger, Eigenwerte, Resonanz)</li> <li>• Entstehung von Schall in Maschinen (Verzahnungen, Wälzlager, Hubkolben, ...)</li> <li>• Übertragung von Schall (Impedanzen, Übertragungsfunktionen, Körperschallmaß)</li> <li>• Abstrahlung von Schall (Abstrahlgrad, Platten, ...)</li> <li>• Maschinenakustische Grundgleichung</li> <li>• Passive Lärminderung (Wirkprinzipien: Dämmung, Dämpfung, Isolation, Tilgung; strukturell-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                           |                                                                                     |              |



|                                                     | <p>konstruktive Maßnahmen, Konstruktions- und Maschinenelemente zur sekundären Lärm- und Schwingungsminderung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Lärminderung: Wirkprinzipien und Ausführungsbeispiele</li> <li>• Modellbildung und Programmierung in Matlab</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>4</b>                                            | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen und Übungen</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| <b>5</b>                                            | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Grundkenntnisse in Matlab</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| <b>6</b>                                            | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| <b>7</b>                                            | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| <b>8</b>                                            | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>bestandene schriftliche Klausurarbeit</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| <b>9</b>                                            | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015    | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018    | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| <b>10</b>                                           | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |
| <b>11</b>                                           | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                                     |           |                             |           |                                                  |           |                                                  |           |

## Maschinenelemente I

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                                           |                                                                                     |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Maschinenelemente I                                                            |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Machine Elements I                                                             |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga                                      |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Markus Donga, Prof. Dr.-Ing. Christoph Kesselmann |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                        |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                                                                 | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
| ME I                           | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                                              | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Übung: 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)                                       | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Begriffe der Festigkeitsberechnung benennen.</li> <li>• können den Aufbau und die Wirkmechanismen der behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben.</li> <li>• können darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsmethoden darstellen.</li> <li>• können die Berechnungsmethoden auf konkrete Aufgaben anwenden.</li> <li>• können die Grundregeln der Gestaltung in Bezug auf die behandelten Maschinen- und Konstruktionselemente (z.B. Achsen, Wellen, Lagerungen, Bolzen und Nieten) beschreiben.</li> <li>• können Gestaltungsregeln auf konkrete Aufgaben anwenden.</li> </ul> |                                                                                |                                           |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Grundlagen der Festigkeitsberechnung: Belastungen, Beanspruchungen, zusammengesetzte Beanspruchungen, Festigkeitshypothesen, Werkstoffkennwert, Dauerfestigkeitsdiagramme, Formzahl, Kerbwirkung, Sicherheit<br><br>Achsen und Wellen: Dimensionierung, Verformung, DIN 743<br><br>Lagerungen: Lageranordnung, Wälzlager,<br><br>Verbindungselemente: Niet- und Bolzenverbindungen und Sicherungselemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |                                           |                                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                |                                           |                                                                                     |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Modul „Mechanik I“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                |                                           |                                                                                     |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |                                           |                                                                                     |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |                                           |                                                                                     |              |

| <b>8</b>                                            | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                                     |              |                             |           |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| <b>9</b>                                            | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table data-bbox="268 331 1396 501"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 331 938 371"><b>Studiengang</b></th> <th data-bbox="938 331 1396 371"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 938 434">Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td data-bbox="938 394 1396 434">Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 456 938 501">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td data-bbox="938 456 1396 501">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                                     |              |                             |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                                     |              |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                                     |              |                             |           |
| <b>10</b>                                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                                     |              |                             |           |
| <b>11</b>                                           | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur:<br><br>Muhs, D. / Wittel, H. / Jannasch, D. / Voßiek, J.; Roloff/Matek Maschinenelemente;<br>Vieweg+Teubner; Wiesbaden<br><br>Schlecht, B.; Maschinenelemente 1 und 2; Pearson Studium; München<br><br>Hinzen, H.; Maschinenelemente Band 1 und Band 2; Oldenbourg Verlag                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                                     |              |                             |           |

## Microtechnology (English)

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                    |                                                |                         |                                                                                      |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Module Title</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Microtechnology (English)                          |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>Module Title in English</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Microtechnology                                    |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>Module Leader</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer                  |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>Teaching Staff</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer                  |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>Courselanguage/</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | English                                            |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>Code</b>                    | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Credits</b>                                     | <b>Semester</b>                                | <b>Semester Offered</b> | <b>Duration</b>                                                                      |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6                                                  | 6th semester                                   | Every semester          | ss: ½ semester / WS: 1 semester<br>½ semester / WS: 1 semester                       |
| <b>1</b>                       | <b>Type of Course</b><br><br>Lecture: 2 h/week<br>Seminar: 2 h/week                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Scheduled Learning</b><br><br>4 h/week (= 60 h) | <b>Independent Study</b><br><br>Total: 120 h   |                         | <b>Approx. Number of Participants</b><br><br>Lecture max. 150 bzw. 120<br>Seminar 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Learning Outcomes / Competences</b><br>The students are able to <ul style="list-style-type: none"> <li>• describe the materials, structures and features of microtechnological systems</li> <li>• describe the processes used for microstructuring and select an appropriate process for a given task</li> <li>• identify and describe processing equipment for microtechnology</li> <li>• perform selected microstructuring steps and characterize the results</li> <li>• describe various applications of microtechnology</li> </ul> |                                                    |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>3</b>                       | <b>Contents</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical fundamentals of microtechnology applications</li> <li>• Production methods in microtechnology</li> <li>• Applications of microtechnology</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                    |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>4</b>                       | <b>Teaching Methods</b><br>Lecture, Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>5</b>                       | <b>Content-Related Module Prerequisites</b><br>none                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                    |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>6</b>                       | <b>Formal Module Prerequisites</b><br>none                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>7</b>                       | <b>Type of Exams</b><br>oral exam (30 min.) (50%)<br>practical semester report (50%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    | Examlanguage: English<br>Examlanguage: English |                         |                                                                                      |
| <b>8</b>                       | <b>Prerequisite for the Granting of Credits</b><br>Passed exam and seminar report                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |                                                |                         |                                                                                      |
| <b>9</b>                       | <b>This Module Appears in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |                                                |                         |                                                                                      |

|           | <b>Course of Studies</b>                                                                                                                                                                   | <b>Status</b>          |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|           | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                                                                                                                                                     | Elective Module        |
|           | Elektrotechnik_BPO20XX                                                                                                                                                                     | Elective Module        |
|           | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018                                                                                                                                    | Elective Module        |
|           | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022                                                                                                                                            | Elective Module        |
|           | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017                                                                                                                                              | Elective Module        |
|           | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023                                                                                                                                               | Elective Module        |
|           | Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                                                                                                                                | Elective Module        |
|           | Modules in English at HRW                                                                                                                                                                  | Elected Specialization |
| <b>10</b> | <b>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</b><br>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits                |                        |
| <b>11</b> | <b>Additional Information / Literature</b><br>Study course GMT: This module is part of medical technology topics.<br><br>A list of recommended literature will be published every semester |                        |

## Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                 |                                           |                                                                                  |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Modellbasierter Systementwurf und technisches Projektmanagement |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Model-based System Design and Technical Project Management      |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | hrw\kai.daniel                                                  |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel                                       |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                         |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                                                  | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                   | <b>Dauer</b> |
| TPM                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                               | 6. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                                                      | 1/2 Semester |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Projekt: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)                        | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Projekt 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• können methodische Grundlagen des technischen Projektmanagements eigenständig anwenden (Arbeits-, Zeit-, Ressourcenplanung, Projektablauf/-aufbauorganisation, Riskmanagement)</li> <li>• können komplexere Aufgaben des technischen Projekt-/Produktmanagements in Arbeitspakete strukturieren notwendige Ressourcen auf modell- bzw. methodenbasiert planen</li> <li>• kennen die Grundlagen und Schritte des technischen Produktentwicklungsprozesses bzw. Systems Engineerings</li> <li>• können eigenständig technische Implementierungs-/Integrationsphasen mit Hilfe agiler Projektmanagementmethoden organisieren und Umsetzungsfortschritte bewerten</li> <li>• können grundlegende Methoden des modellbasierten Systementwurfs anwenden, um technische Systeme systematisch und effizient entwerfen zu können.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                 |                                           |                                                                                  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des (technischen) Produktmanagements bzw. Produktentwicklung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (Technischer) Produktlebenszyklus</li> <li>◦ Produktplanung und -entwicklung, Produktlebenszyklus</li> <li>◦ Definitionen, Grundlagen, Einordnung des modellbasierten Systementwurf</li> <li>◦ Die Rolle von Systems Engineering im Entwicklungsprozess</li> </ul> </li> <li>• Projektmanagement im Systems Engineering:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Projektdefinition (Stakeholder, Ziele, Nutzen, Rahmenbedingungen)</li> <li>◦ Kosten- und Zeitmanagement für Systemprojekte</li> <li>◦ Zeitmanagement (Gantt-Methodik, kritischer Pfad)</li> <li>◦ Kostenmanagement (Kostenschätzung, Kostenkontrolle)</li> <li>◦ Risikomanagement (Bewertung, Mitigation)</li> <li>◦ Integration agiler Prinzipien in das methodenbasierte Projektmanagement</li> </ul> </li> <li>• Modellbasierte Systemdefinition und Anforderungen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definition und Werkzeuge des modellbasierten Entwurfs</li> <li>◦ Kundenanforderungen, Innovations-/Technologiemanagement</li> <li>◦ Analyse von Leistungsindikatoren / Systemmetriken</li> <li>◦ Technisches Anforderungsmanagement</li> <li>◦ Systems-Level Systemarchitektur und -modellierung</li> </ul> </li> <li>• Modellbasiertes Systemdesign und - Konzeptentwicklung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Architekturkonzepte und -prinzipien</li> </ul> </li> </ul> |                                                                 |                                           |                                                                                  |              |

|                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Designmuster im Systems Engineering</li> <li>◦ Systemspezifikationen: Modellierung von Systemarchitekturen</li> <li>• Systemintegration und Test: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Integrationsstrategien</li> <li>◦ Prototyping und Systemoptimierung</li> <li>◦ Systemtests und Validierung</li> <li>◦ Fehlerbehebung und Debugging</li> </ul> </li> <li>• Risiko- und Qualitätsmanagement im Systems Engineering: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Qualitätsstandards und -prozesse</li> <li>◦ Risikomanagement und Fehlervermeidung</li> <li>◦ Kontinuierliche Verbesserung im Systems Engineering</li> </ul> </li> <li>• Trends im Systems Engineering <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ethik und rechtliche Aspekte im Systems Engineering:</li> <li>◦ Human Factors in Systems Engineering (UX-Entwurf, Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz von Systemen)</li> </ul> </li> </ul> |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>4</b>                                                | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung und seminaristischer Unterricht</li> <li>• Fallstudien mit begleitendem Projekt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| <b>5</b>                                                | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Ausarbeitung (15 Seiten) (75%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Vortrag (20 min.) (25%)                              Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene schriftliche Ausarbeitung</li> <li>• Bestandener Vortrag</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                              | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                                               |           |                                              |           |                             |           |

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



## Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                    |                        |                                |                                                |                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken |                        |                                |                                                |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sustainable product development and efficient programming methods  |                        |                                |                                                |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | hrw\marvin.kaminski                                                |                        |                                |                                                |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr.-Ing. Marvin Kaminski                                     |                        |                                |                                                |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                                            |                        |                                |                                                |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Credits</b>                                                     | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                                   |                              |
| NP EP                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6                                                                  | 6. Semester            | jährlich zum Sommersemester    | 1/2 Semester                                   |                              |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Kontaktzeit</b>                                                 | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |                                                |                              |
|                                | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 SWS<br>2 SWS                                                     | 4 SWS (= 60 h)         | Gesamt: 120 h                  | Vorlesung mit integrierter Übung:<br>Praktikum | max. 150 bzw. 120<br>max. 15 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                        |                                |                                                |                              |
|                                | Die Studierenden können                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                    |                        |                                |                                                |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme in Python objektorientiert schreiben.</li> <li>• im Team gemeinsam an einem Softwareprojekt zur Datenauswertung arbeiten.</li> <li>• Code in puncto Energie- und Speichereffizienz beurteilen.</li> <li>• Elektrische Schaltungen designen und dabei die Reparierbarkeit, Lebensdauer, Zugänglichkeit und Recycling berücksichtigen.</li> <li>• bestehende Schaltungen grundlegend auf wichtige Richtlinien, wie RoHS und REACH prüfen.</li> <li>• die Lebensdauer und Schadstoffemission von elektrischen Bauelementen für einen definierten Anwendungszweck vergleichen und Unterschiede argumentieren.</li> <li>• Schaltungen auf Schwachstellen in Hinsicht auf die Lebensdauer prüfen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                        |                                |                                                |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |                        |                                |                                                |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientierte Programmierung mit Python <ul style="list-style-type: none"> <li>o Grundlagen der Programmiersprache Python</li> <li>o Einführung in die Objektorientierung</li> <li>o Effiziente Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laufzeitoptimiert</li> <li>▪ Speicher- und Energieeffizienz</li> <li>▪ Batteriebetrieb bei <math>\mu\text{C}</math></li> </ul> </li> <li>o Auswertung (großer) Datenmengen</li> </ul> </li> <li>• Design reparierbarer Schaltungen</li> <li>• Lebensdauer von Bauelementen vs. tatsächliche Nutzungsdauer von Elektronik</li> <li>• Ressourcenoptimierte Dimensionierung von Elektronik</li> <li>• Klassisches Recycling von alten Schaltungen (Kreislaufwirtschaft), Circular Economy</li> <li>• Schadstoffemission während der Lebensdauer von Elektronik</li> <li>• Energieeffiziente Elektronik</li> <li>• Energieverbrauch durch Datenströme</li> <li>• Bestehende Regeln wie RoHS, WEEE, EuP, REACH und Batterierichtlinie <ul style="list-style-type: none"> <li>o Wünschenswerte Regeln, Einfluss heutiger Regeln auf Umweltbilanz Beispiel HDMI</li> </ul> </li> <li>• Besitz vs. Sharing</li> </ul> |                                                                    |                        |                                |                                                |                              |

| <b>4</b>                                                | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit begleitenden Übungen</li> <li>• Praktikum</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>5</b>                                                | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>benotete mündliche Prüfung (30 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch<br>Praktikumsbericht (0%)                                      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bestandene Modulprüfung</li> <li>• bestandenes Praktikum (be/nb)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>9</b>                                                | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |
| <b>11</b>                                               | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur wird zum Semesterbeginn bekanntgegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                 |           |                             |           |

## Optoelektronik (Praktikum)

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                            |                                           |                                                       |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Optoelektronik (Praktikum)                                 |                                           |                                                       |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Optoelectronics (Lab)                                      |                                           |                                                       |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen                             |                                           |                                                       |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter |                                           |                                                       |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Deutsch                                                    |                                           |                                                       |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Credits</b>                                             | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                        | <b>Dauer</b> |
| OE                             | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6                                                          | 6. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                           | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Praktikum: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br><br>2 SWS (= 30 h)                   | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 150 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen die physikalischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente,</li> <li>• Haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die optische Nachrichtenübertragung und können Systeme nach Anwendung auswählen und dimensionieren</li> <li>• Kennen Grundschaltungen für den Betrieb von Sendern und Empfängern und können diese dimensionieren</li> <li>• Können Laserdioden ansteuern, die Lichtausbreitung berechnen und das Licht in Glasfasern einkoppeln</li> <li>• Kennen faseroptische Bauelemente und können diese nach Anwendung auswählen und die Eigenschaften bestimmen</li> <li>• können die typischen faseroptischen Messgeräte bedienen und das Ergebnis interpretieren und analysieren</li> </ul> |                                                            |                                           |                                                       |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Empfänger und Sender, Empfindlichkeit, Bandbreite</li> <li>• Detektion von Licht von mittlerem IR – hartes UV mit Anwendungsbezug, Interaktion mit Materie, Freistraherversuche</li> <li>• OTDR- und spektrale Dämpfungsmessungen an Glas- und Plastikfasern</li> <li>• Spleißen und Verbindungstechnik von Glasfasern und Messungen an LWL-Systemkomponenten</li> <li>• Messungen an einem faseroptischen Übertragungssystem mit LED und Laserdiode</li> <li>• Bestimmung der Bitfehlerrate und Dispersionsparameter</li> <li>• Messtechnische Untersuchung z.B. eines faseroptischen Verstärkers (EDFA) mit DFB-Laserdiodensender und optischem Spektrum-Analysator</li> </ul>                                                                                                       |                                                            |                                           |                                                       |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                            |                                           |                                                       |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Basisstudium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                            |                                           |                                                       |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            |                                           |                                                       |              |

| <b>7</b>                               | <b>Prüfungsformen</b><br>Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>8</b>                               | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet)                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>9</b>                               | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                     | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>10</b>                              | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>11</b>                              | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |

## Photonik und Laseranalytik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                        |                                  |                   |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Photonik und Laseranalytik     |                        |                                  |                   |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Photonics and Laser Analytics  |                        |                                  |                   |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | hrw\lothar.kempen              |                        |                                  |                   |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen |                        |                                  |                   |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Deutsch                        |                        |                                  |                   |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b>                 | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b>      |
| OP/LA                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                              | ab dem 5. Semester     | jährlich zum Wintersemester      | 1 Semester        |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kontaktzeit</b>             | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>     |                   |
|                                | Praktikum: 1 SWS<br>Vorlesung mit integrierter Übung: 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 SWS (= 60 h)                 | Gesamt: 120 h          | Praktikum                        | max. 15           |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                        | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                        |                                  |                   |
|                                | Die Studierenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten industriellen Anwendungen der Optik und des Lasers und haben dieses Wissen in den verschiedenen Praktika vertieft.</li> <li>• sind in der Lage, Laser für technische und wissenschaftliche Anwendungen in der Messtechnik einzusetzen.</li> <li>• haben die Fähigkeit, Beugungsgitter für eine konkrete Anwendung auszuwählen und die Diffraktion zu berechnen</li> <li>• kennen die Eigenschaften von und Unterschiede zwischen verschiedenen Glasfasertypen und können diese für konkrete Anwendungen auswählen</li> </ul> |                                |                        |                                  |                   |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |                        |                                  |                   |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser: Funktion und Bauformen</li> <li>• Partikelgrößen- und Konzentrationsmessung</li> <li>• Grundlagen der Faseroptik</li> <li>• LDA, PDA</li> <li>• Interferometrie</li> <li>• Diffraktion und Holografie</li> <li>• Laserspektroskopie, Infrarotspektroskopie</li> <li>• Refraktometrische Messung</li> <li>• Optische und laserbasierte Verfahren zur Bestimmung von geometrischen Größen</li> </ul>                                                                                                                                           |                                |                        |                                  |                   |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |                        |                                  |                   |
|                                | Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                |                        |                                  |                   |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                        |                                  |                   |
|                                | Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-II, Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                        |                                  |                   |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |                        |                                  |                   |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                        |                                  |                   |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |                        |                                  |                   |

|                                        | Benotete Modulprüfung<br>Praktikum als Studienleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>8</b>                               | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung<br>Bestandenes Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>9</b>                               | <b>Verwendung des Moduls in:</b><br><br><table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                     | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>10</b>                              | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>11</b>                              | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |

## Produktionsverfahren

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                           |                                                                                     |              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Produktionsverfahren                     |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Production Methods                       |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prof. Dr.-Ing. Markus Schneider          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Deutsch                                  |                                           |                                                                                     |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                      | <b>Dauer</b> |
| PV1                            | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                                        | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Wintersemester                                                         | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 4 SWS<br>Übung: 1 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Übung max. 30 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Fertigungstechniken zu beschreiben und gegenüberzustellen.</li> <li>• anhand von Produkten die Fertigungsprozesse zuzuordnen.</li> <li>• die Fertigungsprozesse technologisch und wirtschaftlich zu klassifizieren und zu vergleichen.</li> <li>• die notwendigen Betriebsmittel (z. B. Maschinen, Werkzeuge) den jeweiligen Prozessen zuzuordnen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>Zu den Inhalten der Vorlesung zählen die Vermittlung der wichtigsten Gruppen von Fertigungsverfahren nach DIN (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen) und die damit verbundenen, realisierbaren Produkte und Erzeugnisse. Dabei werden die grundlegenden Strategien zur Formerzeugung, deren Vor- und Nachteile vermittelt. Insbesondere die Auswahl der Fertigungsverfahren für Produkte mit bestimmten Qualitätsanforderungen oder Materialanforderungen stehen dabei im Vordergrund. Im Rahmen des Moduls ist die Darstellung technischer und physikalischer Zusammenhänge bzw. Strategien, die für das Verständnis der Fertigungsverfahren von Bedeutung sind, ein zentraler Schwerpunkt. |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Modul „Konstruktionslehre“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>Bestandene Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |                                           |                                                                                     |              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                     |              |

|           | <b>Studiengang</b>                                                                                             | <b>Status</b>    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2018/19                            | Wahlmodul        |
|           | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25                            | Wahlmodul        |
|           | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018                                                            | Pflichtmodul     |
|           | Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                                                    | Wahlmodul        |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015                                                               | Pflichtmodul     |
|           | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018                                                               | Pflichtmodul     |
|           | Zukunftssemester                                                                                               | Wahlpflichtmodul |
| <b>10</b> | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                                                                    |                  |
|           | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |                  |
| <b>11</b> | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                      |                  |
|           | Literatur:                                                                                                     |                  |
|           | Dilthey, U.; Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1-2; Springer-Verlag; Berlin                                |                  |
|           | Fritz, A. H. / Schulze, G.; Fertigungstechnik; Springer-Verlag; Berlin; 2009.                                  |                  |
|           | Klocke, F. / König, W.; Fertigungsverfahren 1-5; Springer-Verlag; Berlin.                                      |                  |
|           | Westkämper, E. / Warnecke, H.-J.; Einführung in die Fertigungstechnik; Teubner Verlag; Wiesbaden.              |                  |
|           | IHL: Wahlkatalog Logistik                                                                                      |                  |



## Programmieren von Industrierobotern

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                         |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Programmieren von Industrierobotern      |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Programming of industrial robots         |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | hrw\stefanie.voelker                     |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stefanie Sell                            |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                  |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                          | <b>Dauer</b> |
|                                | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                        | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester                                                             | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete</li> <li>• kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an</li> <li>• verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen</li> <li>• identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung</li> <li>• arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation</li> </ul>                                                                                                                                                     |                                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>A. Einführung Industrieroboter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik und den Stand der Technik</li> <li>• Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete</li> <li>• Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen</li> </ul> B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Kalibrierung von Robotersystemen</li> </ul> C. Roboter in der industriellen Praxis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren</li> <li>• PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung</li> <li>• Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choregraph, Arduino</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitendem Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |                                           |                                                                                         |              |

|                                                     | Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|---------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>6</b>                                            | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| <b>7</b>                                            | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung (30 min.) (40%)                      Prüfungssprache: Deutsch<br>Seminararbeit (60%)                                              Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| <b>8</b>                                            | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung)</li> <li>• Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| <b>9</b>                                            | <b>Verwendung des Moduls in:</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> |  | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO20XX | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX | Wahlpflichtmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Angewandte Informatik_BPO2017                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Angewandte Informatik_BPO20XX                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023        | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX                  | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018    | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| <b>10</b>                                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |
| <b>11</b>                                           | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Literatur: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag</li> <li>2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)</li> <li>3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                    |               |                               |           |                               |           |                                        |           |                        |           |                                               |           |                                              |           |                                                     |           |                             |           |                                    |           |                                    |                  |                                                  |           |

## Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   |                                           |                                                                                  |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik                                                    |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Project work automotive electronics I                                                             |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen                                                                 |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen, Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                                                                           |                                           |                                                                                  |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                                                                                    | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                   | <b>Dauer</b> |
| PA FE II                       | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                                                                                 | ab dem 4. Semester                        | jährlich zum Sommersemester                                                      | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Seminar: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)                                                          | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Seminar 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können spezielle Eigenschaften und Anforderungen von Elektroniksystemen und deren Einsatzrahmenbedingungen in Fahrzeugen bewerten und grundlegende Aufbauformen elektronischer Fahrzeugkomponenten dementsprechend auslegen;</li> <li>• können aus den technischen Anforderungen entsprechende Forschungsfragen ableiten und konkret definieren</li> <li>• sind in der Lage, die wichtigsten Sensoren und Aktoren mit ihren spezifischen Charakteristiken auszuwählen und zu dimensionieren;</li> <li>• sind in der Lage, einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter branchespezifischen Randbedingungen zu entwickeln und die damit verbundenen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse (Fahrzeugnormen) anzuwenden;</li> <li>• sind in der Lage, aus den weit gesetzten Anforderungen konkrete Forschungsfragen zu definieren und diese anhand von Forschungsmethoden zu lösen;</li> <li>• ordnen die fachlichen Erkenntnisse in den Projektkontext ein und reflektieren die Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen.</li> <li>• sind in der Lage, in Entwicklungsteams, wertschätzend, ziel- und lösungsorientiert mit anderen zu agieren und zu kommunizieren</li> <li>• können die Anforderungen eines Entwicklungsprojektes hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität für ein einfaches Projekt zielgerichtet umsetzen.</li> <li>• können Projektergebnisse in angemessener Weise präsentieren</li> </ul> Förderung der Persönlichkeitskompetenzen: Leistungsbereitschaft, Ergebnisorientierung, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit.<br><br>Förderung der Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit. |                                                                                                   |                                           |                                                                                  |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br><br>Anwendungsgebiete und Einsatzfelder der Fahrzeugelektronik;<br><br>Grundlegende Methoden für die Entwicklung von Elektronik in Fahrzeugen: Anwendung herkömmlicher Entwicklungsprozesse (z.B. V-Modell) oder agiler Methoden (z.B. Scrum)<br><br>Hauptbestandteile elektronischer Baugruppen und Applikationen im Fahrzeug:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                   |                                           |                                                                                  |              |

|                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Schaltungskomponenten im KFZ</li> <li>• Hardware-Design-Richtlinien, Leiterplattendesign</li> <li>• elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• eingebettete Systeme, Mikrocontroller</li> <li>• Übersicht KFZ-typischer Sensoren und Aktoren</li> <li>• Funktion und Struktur von Energiebordnetzen</li> </ul> <p>Anwendung zielgerichteter Entwicklungs-, Produktions- und Testprozesse der Elektronik-Komponenten.</p> <p>Projekt- und Qualitätsmanagement, betriebswirtschaftliche Aspekte, sowie der Umgang mit KFZ-typischen Normen und Datenblättern.</p>                                                    |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| <b>4</b>                                                | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen</p> <p>Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| <b>5</b>                                                | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Das Modul baut darauf auf, dass die Inhalte der folgenden Themenfelder beherrscht werden: Ingenieurmathematik I und II, Elektrotechnik I und II, C-Programmierung, Mikrocontrollertechnik, Bauelemente, Grundlagen Mess- und Sensortechnik.</p> <p>Vorteilhaft aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik, Physik I, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.</p>                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| <b>6</b>                                                | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| <b>7</b>                                                | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Entwurf (100%) <span style="float: right;">Prüfungssprache: Deutsch</span><br/> (Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, von Musterständen und Prototypen, finale Ergebnispräsentation. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| <b>8</b>                                                | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| <b>9</b>                                                | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022         | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |
| <b>10</b>                                               | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                        |           |                        |           |                                                         |              |                                                 |              |                             |           |

**11** | **Sonstige Informationen / Literatur**

Literatur:

Reif, Konrad : „Automobilelektronik, eine Einführung für Ingenieure“ Vieweg+Teubner Verlag

Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg Verlag

## Prozess- und Umweltmesstechnik

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                           |                                                                    |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prozess- und Umweltmesstechnik                   |                                           |                                                                    |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Process and Environmental Measurement Technology |                                           |                                                                    |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel                       |                                           |                                                                    |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prof. Dr.-Ing. Jörg Himmel                       |                                           |                                                                    |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Deutsch                                          |                                           |                                                                    |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Credits</b>                                   | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                     | <b>Dauer</b> |
| PMT I                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6                                                | 5. Semester                               | jährlich zum Wintersemester                                        | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS (= 60 h)         | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe der Messtechnik elektrischer Größen zu nennen</li> <li>• spezielle Schaltungen der analogen elektronischen Messtechnik zu entwickeln.</li> <li>• Softwarewerkzeuge anzuwenden</li> <li>• die in der Messtechnik gebräuchlichen digitalen Schnittstellen und Bussysteme zu beschreiben</li> <li>• Sensoren für Messaufgaben auszuwählen</li> <li>• Prozessinformationen zu analysieren</li> <li>• betrieblichen Anforderungen an Feldgeräte einzuschätzen</li> </ul> |                                                  |                                           |                                                                    |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Begriffsdefinitionen</li> <li>• Spezielle Schaltungen der analogen Messtechnik</li> <li>• Zeit-, Frequenz- und Periodendauer messtechnik</li> <li>• Spektralanalyse</li> <li>• Messen von Prozessgrößen</li> <li>• Schnittstellen zur Messdatenübertragung Vertiefung der Kenntnisse zum Einsatz von LabView oder MatLab bei der Messsignalaufbereitung</li> <li>• Aufbereitung und Bewertung von Messdaten</li> <li>• Gerätezeichnungen</li> </ul>                                                                                          |                                                  |                                           |                                                                    |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                                           |                                                                    |              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                           |                                                                    |              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                           |                                                                    |              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Benotete Modulprüfung (In der Regel mündliche Prüfung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                           |                                                                    |              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                                           |                                                                    |              |

|                                        | Bestandene Modulprüfung (100 % mündliche Prüfung) und erfolgreiche Teilnahme an der Gruppenarbeit.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| <b>9</b>                               | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                     | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>10</b>                              | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |
| <b>11</b>                              | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |           |                        |           |                             |           |

## Robotik I

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                           |                                                                                         |              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Robotik I                                |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Robotics I                               |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis   |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis   |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                  |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                           | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                          | <b>Dauer</b> |
| MR/IR I                        | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                                        | 4. Semester                               | jährlich zum Sommersemester                                                             | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 3 SWS<br>Praktikum: 2 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h) | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden</li> <li>• können Rotationssequenzen für starre Körper mittels EulerWinkeln und Quaternionen berechnen</li> <li>• können gemäß der DenavitHartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen</li> <li>• können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgraden berechnen</li> <li>• können einfache Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren</li> <li>• kennen die technischen Einflussgrößen auf die Positionierung von Robotern und können daraus Anwendungsgrenzen ableiten</li> </ul> |                                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b><br>A.Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Robotik</li> <li>• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen</li> <li>• Einführung und Analyse von EulerWinkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)</li> <li>• Herleitung und Anwendung von Quaternionen</li> </ul> B.Offene Kinematische Ketten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogene Transformationen</li> <li>• DH Konvention und assoziierte Transformationen</li> <li>• Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten</li> <li>• CraigYoshikawaVariante, direkte Kinematik</li> <li>• Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme)</li> </ul>                                                                                                                                                    |                                          |                                           |                                                                                         |              |



|                                        | <p>C.Technische Einflussgrößen auf die Arbeitsgenauigkeit von Robotern:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische und thermische Eigenschaften von Roboterarmen</li> <li>• Positionier- und Wiederholgenauigkeit</li> <li>• Kompensationsmechanismen</li> <li>• Besonderheiten bei der Steuerung von Robotern</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|------------------|------------------|
| <b>4</b>                               | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendem Praktikum</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| <b>5</b>                               | <p><b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| <b>6</b>                               | <p><b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| <b>7</b>                               | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%)      Prüfungssprache: Deutsch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benotete Modulprüfung (Klausur)</li> <li>• Praktikum als Studienleistung (be/nb)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| <b>8</b>                               | <p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten)</li> <li>• Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| <b>9</b>                               | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Studiengang</b></th> <th style="text-align: left;"><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                              | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                     | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| Elektrotechnik_BPO20XX                 | Pflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019            | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| Zukunftssemester                       | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| <b>10</b>                              | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |
| <b>11</b>                              | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.</li> <li>2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.</li> <li>3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.</li> <li>4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.</li> <li>5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.</li> <li>6. Hesse, S und Malisa, V. (2010). Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung, Carl</li> </ol> |                    |               |                                        |              |                        |              |                             |           |                  |                  |

Hanser Verlag, München

7. Weber, W.(2009). Industrieroboter 2. Auflage, Hanser Verlag
8. Rösch, O. (2014). Steigerung der Arbeitsgenauigkeit bei der Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe mit Industrierobotern; Diss TU München

## Startup Project

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                        |                                |              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Startup Project                 |                        |                                |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Startup Project                 |                        |                                |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. rer. pol. Oliver Koch |                        |                                |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Koch, Oliver                    |                        |                                |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Deutsch                         |                        |                                |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Credits</b>                  | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b> |
| EXIST                          | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                               | ab dem 5. Semester     | jedes Semester                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kontaktzeit</b>              | <b>Selbststudium</b>   | <b>geplante Gruppengröße</b>   |              |
|                                | Praktikum: 4 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 SWS (= 60 h)                  | Gesamt: 120 h          | Praktikum max. 15              |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                        |                                |              |
|                                | <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die unterschiedlichen Dimensionen von Startup-Ökosystemen kennen und verstehen</li> <li>• sind in der Lage, die relevanten Grundbegriffe im Bereich Unternehmensgründung zu definieren und die Bedeutung von Unternehmensgründung im wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Kontext darzustellen</li> <li>• lernen Techniken und Methoden zur Ideengenerierung und Ideenbewertung kennen und erfolgreich anzuwenden</li> <li>• verstehen wie aus einer Idee eine Geschäftsmodell entsteht und sind in der Lage das eigene Geschäftsmodell mithilfe eines Business Model Canvas aufzuzeigen</li> <li>• lernen Instrumente der Unterstützungslandschaft für Start-ups in Deutschland kennen (Inkubatoren, Investoren-Netzwerke, ...)</li> <li>• sind in der Lage sich in Teams zu organisieren, in Teams zu agieren und Verantwortung zu übernehmen,</li> <li>• lernen die eigenen kommunikativen Fähigkeiten einzuschätzen und sich in ausgewählten Kommunikationssituationen zu bewähren.</li> <li>• lernen die unterschiedlichen Pitch-Arten kennen und anzuwenden und mittels eines Pitchdecks ansprechend zu präsentieren</li> </ul> |                                 |                        |                                |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                        |                                |              |
|                                | <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Thema Startup-Ökosystem</li> <li>• Einführung in das Thema Design Thinking</li> <li>• Bedürfnisse und Sichtweisen aller potentiellen Nutzer identifizieren und analysieren</li> <li>• Trend- und Umfeldanalysen,</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Grundlagen zum Aufbau eines Business Model Canvas</li> <li>• Rechtliche Grundlagen (Patente)</li> <li>• Finanzierungsmöglichkeiten</li> <li>• Pitchtraining</li> <li>• Präsentation des Geschäftsmodells vor ausgewählter Experten-Jury</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                        |                                |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                |              |
|                                | Praktikum, Gruppenarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                        |                                |              |

| <b>5</b>                                            | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|------------------|------------------|
| <b>6</b>                                            | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| <b>7</b>                                            | <b>Prüfungsformen</b><br>schriftliche Ausarbeitung & mündliche Prüfung (Business Model Canvas & Pitch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| <b>8</b>                                            | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>bestandene Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| <b>9</b>                                            | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020 | Wahlmodul | E-Commerce_BPO 2023 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Wahlmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2020 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO20XX | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021 | Wahlmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
| <b>Studiengang</b>                                  | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020                 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| E-Commerce_BPO 2023                                 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                         | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                          | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                          | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015               | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2017                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2020                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsinformatik_BPO20XX                       | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015    | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018    | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO 2016 BPO 2017     | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Wirtschaftsingenieurwesen-Bau_BPO2021               | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| Zukunftssemester                                    | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| <b>10</b>                                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |
| <b>11</b>                                           | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Gassmann, O., Sutter, P.: Praxiswissen Innovationsmanagement. München: Hanser, 2013;<br>Gerling A.; Gerling G.: Der Design-Thinking-Werkzeugkasten eine Methodensammlung für kreative Macher. Heidelberg: dpunkt.verlag, 2018;<br>Günes, N.; Akca, N.; Zelewski, S.: Business-Plan Guide: Grundlage – Anschauungsbeispiele –                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                                     |           |                     |           |                                                     |           |                             |           |                            |           |                            |           |                                       |           |                               |           |                               |           |                               |           |                                                  |           |                                                  |           |                                                 |           |                                       |           |                  |                  |

Vorgehensmodell. Berlin: Logos Verlag, 2010;  
Gürtler, J.; Meyer, J.: 30 Minuten Design Thinking., Offenbach: GABAL-Verlag, 2013  
Müller-Roterberg, C.: Praxishandbuch Design Thinking. Norderstedt: BoD, 2018;  
Nagl, Anna: Der Businessplan: Geschäftspläne professionell erstellen: Mit Checklisten und Fallbeispielen. Wiesbaden: Springer Gabler, 2018, 9. Auflage;  
Plötz, F.: Das 4-Stunden-Startup, Berlin: Econ, 2016;  
Simschek R., Kaiser, F.: Design Thinking: Innovation erfolgreich umsetzen. Konstanz/München: UVK Verlagsgesellschaft, 2019

## Transportation HMI

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                             |                                           |                                                                                         |              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Transportation HMI                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Transportation HMI                          |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | hrw\stefan.becker                           |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr. Stefan Becker und Gastvortragende |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                     |                                           |                                                                                         |              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Credits</b>                              | <b>Studiensemester</b>                    | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                                                          | <b>Dauer</b> |
| THMI                           | 180 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                                           | ab dem 5. Semester                        | jährlich zum Wintersemester (Bottrop)                                                   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b><br><br>Vorlesung: 2 SWS<br>Praktikum: 3 SWS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>5 SWS (= 75 h)    | <b>Selbststudium</b><br><br>Gesamt: 105 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>Vorlesung max. 150<br>bzw. 120<br>Praktikum max. 15 |              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Nutzenaspekte bei der Bedienung unterschiedlicher Transportsysteme (PKW, LKW, Sonderfahrzeuge, Bahn, Flugzeug, Schiff)</li> <li>• Verstehen der unterschiedlichen Bedienkonzepte dieser Systeme und Erkennen der Gemeinsamkeiten</li> <li>• Verstehen und Erfahrung sammeln mit Methoden zur Innovation im Bereich der Human-Machine-Interfaces / Bediencockpits</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                                           |                                                                                         |              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Die Nutzenperspektive (Vorlesung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Die Steuerungsaufgabe bei Transportsystemen</li> <li>◦ Ergonomische Anforderungen (Seh- und Greifraum...)</li> <li>◦ Menschliche Fehler: Modelle und Determinanten</li> <li>◦ Psycho-Motorische Anforderungen: Wahrnehmung, Aufmerksamkeit...</li> </ul> </li> <li>• <b>Ist-Analyse der Human-Machine-Interface-Lösungen in verschiedenen Transportbereichen (Vorlesung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Displays, Schalter und Cockpitarchitektur in <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Straßenfahrzeugen (auch Sonderfahrzeuge)</li> <li>▪ Bahn / Flugzeug / Schiffen</li> </ul> </li> <li>◦ Fehlerrobuste HMI-Lösungen</li> <li>◦ Automatisierung in der Fahrzeugsteuerung</li> </ul> </li> <li>• <b>Best Practice in der Methodik zur Produktinnovation und Interface-Entwicklung für Transportsysteme (Vorlesung &amp; Praktikum)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Trendanalysen &amp; Patentanalysen</li> <li>◦ Design Thinking-Methoden und Interface-Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konzeptentwicklung, Industriedesign &amp; Interaktionsdesign</li> </ul> </li> <li>◦ Analyse der Bediensicherheit (FMEA: Failure Mode &amp; Effects Analysis)</li> <li>◦ Erstellen von einfachen Prototypen mit Axure</li> <li>◦ Validierung der Konzepte</li> <li>◦ Einbezug von externen Experten</li> </ul> </li> <li>• <b>Innovative Konzeptstudien in Kleingruppen (Praktikum)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Anwendung der obigen "Best Practice"-Methoden</li> <li>◦ Präsentation der Konzepte durch die Gruppen</li> </ul> </li> </ul> |                                             |                                           |                                                                                         |              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                             |                                           |                                                                                         |              |

|                                                         | Vorlesung, Praktikum, Gruppenarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| <b>5</b>                                                | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| <b>6</b>                                                | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| <b>7</b>                                                | <b>Prüfungsformen</b><br>Vortrag (30%)<br>Schriftliche Ausarbeitung (70%)<br>Prüfungssprache: Deutsch<br>Prüfungssprache: Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| <b>8</b>                                                | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b><br>bestandene Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| <b>9</b>                                                | <p><b>Verwendung des Moduls in:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>E-Commerce_BPO 2023</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO2020</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Wirtschaftsinformatik_BPO20XX</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO20XX | Wahlmodul | E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020 | Wahlmodul | E-Commerce_BPO 2023 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO20XX | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Wahlpflichtmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX | Wahlpflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Wahlmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2017 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO2020 | Wahlmodul | Wirtschaftsinformatik_BPO20XX | Wahlmodul |
| <b>Studiengang</b>                                      | <b>Status</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Angewandte Informatik_BPO2017                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Angewandte Informatik_BPO20XX                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020                     | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| E-Commerce_BPO 2023                                     | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Elektrotechnik_BPO20XX                                  | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018     | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019                             | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017                      | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO20XX                      | Wahlpflichtmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Sicherheitstechnik_BPO2014                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Sicherheitstechnik_BPO2021                              | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2017                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Wirtschaftsinformatik_BPO2020                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| Wirtschaftsinformatik_BPO20XX                           | Wahlmodul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |
| <b>10</b>                                               | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |               |                               |           |                               |           |                                     |           |                     |           |                                        |           |                        |           |                                                         |           |                                                     |           |                             |           |                                    |                  |                                    |                  |                            |           |                            |           |                               |           |                               |           |                               |           |





# Praxissemester

## Praxissemester

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |                        |                                |                                                      |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praxissemester                                        |                        |                                |                                                      |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Internship                                            |                        |                                |                                                      |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen                        |                        |                                |                                                      |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik |                        |                                |                                                      |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Deutsch                                               |                        |                                |                                                      |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Credits</b>                                        | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                                         |
|                                | 750 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 25                                                    | 6. Semester            | jedes Semester                 | 1 Semester<br>Vollzeitliches Praktikum:<br>19 Wochen |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Kontaktzeit</b>                                    | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b>                         |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       | Gesamt: 750 h          |                                |                                                      |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |                        |                                |                                                      |
|                                | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anwenden</li> <li>an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitarbeiten und organisieren.</li> <li>ihre Erfahrungen / Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren und zu präsentieren.</li> <li>die gemachten Erfahrungen zu bewerten.</li> </ul> |                                                       |                        |                                |                                                      |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                        |                                |                                                      |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Mechatronik</li> <li>Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |                        |                                |                                                      |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |                        |                                |                                                      |
|                                | Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                        |                                |                                                      |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                        |                                |                                                      |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                        |                                |                                                      |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |                        |                                |                                                      |
|                                | Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                                                      |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                        |                                |                                                      |
|                                | Über das Praxissemester erstellt die/der Studierende einen Praxissemesterbericht. Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |                        |                                |                                                      |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                        |                                |                                                      |
|                                | Bestandener Praxissemesterbericht; bestandenes Zeugnis der Einrichtung, bei der das Praxissemester durchgeführt wird                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                                                      |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                        |                                |                                                      |

|                                            | <table><thead><tr><th><b>Studiengang</b></th><th><b>Status</b></th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2">Mechatronik_BPO2013_BPO2019 Praxissemester</td></tr></tbody></table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 Praxissemester |  |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|--------------------------------------------|--|
| <b>Studiengang</b>                         | <b>Status</b>                                                                                                                                                                   |                    |               |                                            |  |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 Praxissemester |                                                                                                                                                                                 |                    |               |                                            |  |
| <b>10</b>                                  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote                                                                   |                    |               |                                            |  |
| <b>11</b>                                  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                                                                                       |                    |               |                                            |  |

## Praxisseminar

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                        |                                |                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Praxisseminar                                         |                        |                                |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Seminar                                               |                        |                                |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen                        |                        |                                |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik |                        |                                |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Deutsch                                               |                        |                                |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Credits</b>                                        | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                 |
| Praxis                         | 60 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                                                     | 7. Semester            | jedes Semester                 | Praxissemester               |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Kontaktzeit</b>                                    | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b> |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       | Gesamt: 60 h           |                                |                              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Die Studierenden können                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Themen, Methoden und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich in einer technischen Präsentation unter definierten Rahmenbedingungen veranschaulichen.</li> <li>• die Ergebnisse und Erfahrungen ihres Praxissemesters in einer technischen Diskussion diskutieren.</li> </ul> |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Erfahrungen und Ergebnissen des Praxissemesters in einer Präsentation</li> <li>• Führen einer technischen Diskussion und Beantwortung kritischer Fragen.</li> </ul>                                                                                                   |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Über das Praxissemester erstellt die/der Studierende einen Praxissemesterbericht und nimmt an einem Praxisseminar teil, in dem die praktischen Tätigkeiten präsentiert werden.                                                                                                                                                 |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Der zuständige Lehrende nimmt diese unbenotete Leistung ab.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Erfolgreicher Abschluss des Praxissemesters und erfolgreiche Teilnahme am Praxisseminar mit Präsentation                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |                        |                                |                              |

|                             | <table> <thead> <tr> <th><b>Studiengang</b></th> <th><b>Status</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td> <td>Praxissemester</td> </tr> </tbody> </table> | <b>Studiengang</b> | <b>Status</b> | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Praxissemester |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|----------------|
| <b>Studiengang</b>          | <b>Status</b>                                                                                                                                                                            |                    |               |                             |                |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Praxissemester                                                                                                                                                                           |                    |               |                             |                |
| <b>10</b>                   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote                                                                            |                    |               |                             |                |
| <b>11</b>                   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>                                                                                                                                                |                    |               |                             |                |

# Bachelorarbeit

## Bachelorarbeit

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bachelorarbeit                                        |                        |                                |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Bachelor's Thesis                                     |                        |                                |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen                        |                        |                                |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik |                        |                                |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Deutsch                                               |                        |                                |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Credits</b>                                        | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                 |
| Bach. Thesis                   | 360 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12                                                    | 7. Semester            | jedes Semester                 | Bachelorarbeit: 12 Wochen    |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktzeit</b>                                    | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b> |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       | Gesamt: 360 h          |                                |                              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig zu arbeiten</li> <li>• das im <b>Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anzuwenden</b></li> <li>• die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden</li> <li>• in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken</li> <li>• eigenständig <b>Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren</b></li> <li>• fristgerecht zu arbeiten</li> <li>• ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren</li> </ul> |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche, Tätigkeit im Bereich der Mechatronik</li> <li>• Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch die Lehrenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Alle Modulprüfungen der ersten fünf Fachsemester und mindestens 150 Credits.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Bachelorarbeit (100%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Bestandene Bachelorarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                        |                                |                              |



## Bachelorarbeit (Kolloquium)

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                        |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| <b>Modulname</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bachelorarbeit (Kolloquium)                           |                        |                                |                              |
| <b>Modulname englisch</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Colloquium                                            |                        |                                |                              |
| <b>Modulverantwortliche/r</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen                        |                        |                                |                              |
| <b>Dozent/in</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik |                        |                                |                              |
| <b>Veranstaltungssprache/n</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deutsch                                               |                        |                                |                              |
| <b>Kennnummer</b>              | <b>Workload</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Credits</b>                                        | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>                 |
| Kolloq.                        | 90 h                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                     | 7. Semester            | jedes Semester                 | Kolloquium: 30 Min           |
| <b>1</b>                       | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Kontaktzeit</b>                                    | <b>Selbststudium</b>   |                                | <b>geplante Gruppengröße</b> |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       | Gesamt: 90 h           |                                |                              |
| <b>2</b>                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Die Studierenden können                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich in einer technischen Präsentation veranschaulichen.</li> <li>• ihre Arbeit in einer technischen, wissenschaftlichen Diskussion diskutieren.</li> </ul>              |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>3</b>                       | <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelor-Arbeit</li> <li>• Führen einer wissenschaftlichen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen</li> <li>• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Bachelorarbeit</li> </ul> |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>4</b>                       | <b>Lehrformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | Dozentenbetreuung auf Anfrage                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>5</b>                       | <b>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | keine                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>6</b>                       | <b>formale Teilnahmevoraussetzungen</b>                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | bestandene erforderliche Modulprüfungen des 1.-6. Semesters und Bewertung der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“                                                                                                                                                          |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>7</b>                       | <b>Prüfungsformen</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | mündliche Prüfung (30 Minuten) (100%)                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>8</b>                       | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | bestandene Modulprüfung                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                        |                                |                              |
| <b>9</b>                       | <b>Verwendung des Moduls in:</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                        |                                |                              |
|                                | <b>Studiengang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Status</b>                                         |                        |                                |                              |
|                                | Mechatronik_BPO2013_BPO2019                                                                                                                                                                                                                                                        | Bachelorarbeit                                        |                        |                                |                              |
| <b>10</b>                      | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |                        |                                |                              |

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