



## AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal  
Herausgegeben vom Rektor

**NR\_47** JAHRGANG 44  
24.03.2015

### **Prüfungsordnung (Fachspezifische Bestimmungen) für den Teilstudiengang Elektrotechnik im Kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts an der Bergischen Universität Wuppertal**

**vom 24.03.2015**

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16.09.2014 (GV. NRW. S. 547) und der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts hat die Bergische Universität Wuppertal die folgende Ordnung erlassen.

#### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Umfang und Art der Bachelorprüfung
- § 2 Übergangsbestimmungen
- § 3 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung
- Anhang: Modulbeschreibung

#### **§ 1**

#### **Umfang und Art der Bachelorprüfung**

Die Bachelorprüfung im Sinne des § 4 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den Kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts im Teilstudiengang Elektrotechnik ist bestanden, wenn folgende Leistungspunkte in den Modulen und Modulabschlussprüfungen gemäß der Modulbeschreibung erworben worden sind. Die Modulbeschreibung ist Bestandteil dieser Prüfungsordnung.

In dem folgenden Pflichtbereich sind insgesamt 52 LP zu erwerben:

|         |                                      |       |
|---------|--------------------------------------|-------|
| FBE0076 | Grundlagen der Elektrotechnik A      | 14 LP |
| FBE0178 | Grundlagen der Elektrotechnik B – ET | 8 LP  |
| FBE0079 | Grundzüge der Informatik             | 9 LP  |
| FBE0094 | Mess- und Schaltungstechnik          | 7 LP  |
| FBE0181 | Signale und Systeme – ET             | 7 LP  |
| FBE0126 | Werkstoffe und Grundsaltungen – ET   | 7 LP  |

Sofern die Abschlussarbeit in diesem Teilstudiengang erbracht wird:

|         |                                            |       |
|---------|--------------------------------------------|-------|
| FBE0000 | Thesis (vgl. § 20 Allgemeine Bestimmungen) | 10 LP |
|---------|--------------------------------------------|-------|

In einem der folgenden Profile sind insgesamt mindestens 24 LP zu erwerben. Die in jedem Profil wählbaren Module sind davon abhängig, ob im weiteren Teilstudiengang des Kombinatorischen Studienganges Bachelor of Arts der Teilstudiengang Mathematik oder Informatik gewählt wurde.

**A** Für Studierende, die in dem weiteren Teilstudiengang des Kombinatorischen Studienganges Bachelor of Arts keine Leistungspunkte im Teilstudiengang Mathematik oder Informatik erwerben, stehen die folgenden Module im Wahlpflichtbereich zur Verfügung:

**Aa Bei Wahl des Profils „Grundlagen“**

|         |                                                         |      |
|---------|---------------------------------------------------------|------|
| MAT-S1  | Mathematik A                                            | 9 LP |
| MAT-S2  | Mathematik B                                            | 9 LP |
| sowie   |                                                         |      |
| FBE0179 | Experimentalphysik - ET                                 | 9 LP |
|         | oder                                                    |      |
|         | Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik und Projekt | 8 LP |

**Ab Bei Wahl des Profils „Technik“**

|        |                                                                |      |
|--------|----------------------------------------------------------------|------|
| MAT-S1 | Mathematik A                                                   | 9 LP |
|        | Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik                    | 8 LP |
| sowie  |                                                                |      |
|        | Weiteres Modul aus Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik | 8 LP |
|        | oder                                                           |      |
|        | Spezifische Fachgebiete der Elektrotechnik und Projekt         | 8 LP |
|        | oder                                                           |      |

|         |                         |      |
|---------|-------------------------|------|
| FBE0179 | Experimentalphysik - ET | 9 LP |
|---------|-------------------------|------|

**Ac Bei Wahl des Profils „Vermittlung“**

|        |              |      |
|--------|--------------|------|
| MAT-S1 | Mathematik A | 9 LP |
|        | Fachdidaktik | 8 LP |

|         |                                                         |       |
|---------|---------------------------------------------------------|-------|
| sowie   |                                                         |       |
| FBE0179 | Experimentalphysik - ET                                 | 9 LP  |
|         | oder                                                    |       |
|         | Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik und Projekt | 10 LP |
|         | oder                                                    |       |
|         | Spezifische Fachgebiete der Elektrotechnik und Projekt  | 8 LP  |

**B** Für Studierende, die in dem weiteren Teilstudiengang des Kombinatorischen Studienganges Bachelor of Arts Leistungspunkte im Teilstudiengang Mathematik oder Informatik erwerben, stehen die folgenden Module im Wahlpflichtbereich zur Verfügung:

**Ba Bei Wahl des Profils „Grundlagen“**

|         |                                             |       |
|---------|---------------------------------------------|-------|
| FBE0179 | Experimentalphysik – ET                     | 9 LP  |
|         | Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik | 14 LP |
| FBE0000 | Projekt                                     | 2 LP  |

**Bb Bei Wahl des Profils „Technik“**

|  |                                             |      |
|--|---------------------------------------------|------|
|  | Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik | 7 LP |
|  | Spezifische Fachgebiete der Elektrotechnik  | 7 LP |

|       |                                                                |       |
|-------|----------------------------------------------------------------|-------|
| sowie |                                                                |       |
|       | Experimentalphysik und Projekt                                 | 11 LP |
|       | oder                                                           |       |
|       | weitere Module aus Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik | 12 LP |
|       | oder                                                           |       |
|       | weitere Module aus Spezifisch Fachgebiete der Elektrotechnik   | 12 LP |

**Bc Bei Wahl des Profils „Vermittlung“**

|         |                         |      |
|---------|-------------------------|------|
| FBE0179 | Experimentalphysik - ET | 9 LP |
|         | Fachdidaktik            | 8 LP |

|       |                                             |      |
|-------|---------------------------------------------|------|
| sowie |                                             |      |
|       | Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik | 8 LP |
|       | oder                                        |      |
|       | Spezifische Fachgebiete der Elektrotechnik  | 8 LP |

Die Wahlpflichtbereiche enthalten die folgend aufgeführten Module.

**Grundlegende Fachgebiete der Elektrotechnik**

|         |                           |      |
|---------|---------------------------|------|
| FBE0105 | Regelungstechnik          | 6 LP |
| FBE0069 | Elektronische Bauelemente | 6 LP |
| FBE0070 | Energiesysteme            | 6 LP |
| FBE0086 | Kommunikationstechnik     | 6 LP |

### **Spezifische Fachgebiete der Elektrotechnik**

#### **Antriebs- und Sensorsysteme**

|         |                                                        |      |
|---------|--------------------------------------------------------|------|
| FBE0074 | Geregelte elektrische Antriebe                         | 6 LP |
| FBE0108 | Sensorsysteme                                          | 6 LP |
| FBE0111 | Signal- und Mikroprozessortechnik                      | 6 LP |
| FBE0145 | Speicherprogrammierbare Steuerungen                    | 6 LP |
| FBE0068 | Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme | 6 LP |
| FBE0125 | Videobasierte Fahrassistenzsysteme                     | 6 LP |

#### **Dezentrale Energiegewinnung und -verteilung**

|         |                                                        |      |
|---------|--------------------------------------------------------|------|
| FBE0101 | Planung und Betrieb elektrischer Netze                 | 6 LP |
| FBE0101 | Photovoltaik, Solarzellen                              | 6 LP |
| FBE0132 | Regenerative Energiequellen                            | 6 LP |
| FBE0103 | Prozessinformatik                                      | 6 LP |
| FBE0068 | Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme | 6 LP |
| FBE0190 | Photovoltaik-Systeme                                   | 6 LP |
| FBE0192 | Energiespeicher                                        | 6 LP |

#### **Hybridsysteme**

|         |                                |      |
|---------|--------------------------------|------|
| FBE0103 | Prozessinformatik              | 6 LP |
| FBE0074 | Geregelte elektrische Antriebe | 6 LP |

#### **Softwaretechnologie**

|         |                                     |      |
|---------|-------------------------------------|------|
| FBE0103 | Prozessinformatik                   | 6 LP |
| INF3    | Objektorientierte Programmierung    | 6 LP |
| FBE0145 | Speicherprogrammierbare Steuerungen | 6 LP |

#### **Kommunikationssysteme**

|         |                                                                |      |
|---------|----------------------------------------------------------------|------|
| FBE0082 | Grundlagen der Hochfrequenztechnik                             | 6 LP |
| FBE0102 | Physikalische Grundlagen drahtloser Kommunikationstechnologien | 6 LP |
| FBE0066 | Elektroakustik                                                 | 6 LP |
| FBE0111 | Signal- und Mikroprozessortechnik                              | 6 LP |
| FBE0068 | Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme         | 6 LP |
| FBE0139 | Opto- und Nanoelektronik                                       | 6 LP |
| FBE0113 | Signalverarbeitung für Assistenzsysteme                        | 6 LP |
| FBE0081 | Hochfrequenz-Systeme                                           | 6 LP |
| FBE0182 | Entwurf digitaler Systeme in VHDL                              | 6 LP |

#### **Bauelemente**

|         |                           |      |
|---------|---------------------------|------|
| FBE0083 | Hochintegration           | 6 LP |
| FBE0139 | Opto- und Nanoelektronik  | 6 LP |
| FBE0101 | Photovoltaik, Solarzellen | 6 LP |
| FBE0163 | Dünnschichttechnologie    | 6 LP |
| FBE0190 | Photovoltaik-Systeme      | 6 LP |

#### **Schaltungstechnik**

|         |                                           |      |
|---------|-------------------------------------------|------|
| FBE0131 | Ausgewählte Analoge Schaltungen           | 6 LP |
| FBE0107 | Schaltungstechnik für die Hochintegration | 6 LP |
| FBE0052 | Analoge und digitale Schaltungen          | 5 LP |
| FBE0182 | Entwurf digitaler Systeme in VHDL         | 6 LP |

### **Projekt**

|         |                          |      |
|---------|--------------------------|------|
| FBE0000 | Projekt (Elektrotechnik) | 2 LP |
|---------|--------------------------|------|

### **Fachdidaktik**

|         |                                                             |      |
|---------|-------------------------------------------------------------|------|
| BAU1    | Fachdidaktik der ingenieurnahen Fachrichtungen – Grundlagen | 6 LP |
| FBE0000 | Fachdidaktisches Praktikum                                  | 2 LP |

Bei Kombination des Teilstudienganges Elektrotechnik mit dem Teilstudiengang Informatik kann das Modul Objektorientierte Programmierung nicht gewählt werden.

## **§ 2 Übergangsbestimmungen**

Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die für den Teilstudiengang Elektrotechnik im Kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts ab dem Wintersemester 2014/15 erstmalig an der Bergischen Universität Wuppertal eingeschrieben sind. Studierende, die ihr Studium nach der Prüfungsordnung vom 17.07.2007 (Amtl. Mittlg. 36/47) aufgenommen haben, können ihre Modulprüfungen einschließlich der Abschlussarbeit bis zum 30.09.2018 ablegen, es sei denn, dass sie die Anwendung dieser neuen Prüfungsordnung beim Prüfungsausschuss beantragen. Der Antrag auf Anwendung der neuen Prüfungsordnung ist unwiderruflich. Wiederholungsprüfungen sind nach der Prüfungsordnung abzulegen, nach der die Erstprüfung abgelegt wurde.

## **§ 3 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen als Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal in Kraft.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs E – Elektrotechnik, Informationstechnik, Medientechnik vom 18.06.2014.

Wuppertal, den 24.03.2015

Der Rektor  
der Bergischen Universität Wuppertal  
Universitätsprofessor Dr. Lambert T. Koch

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Grundlagen (Pflichtbereich)</b>                                       | <b>4</b>  |
| FBE0076 Grundlagen der Elektrotechnik A . . . . .                        | 4         |
| FBE0178 Grundlagen der Elektrotechnik B - ET . . . . .                   | 6         |
| MAT-S1 Mathematik A . . . . .                                            | 7         |
| FBE0079 Grundzüge der Informatik . . . . .                               | 9         |
| FBE0094 Mess- und Schaltungstechnik . . . . .                            | 10        |
| FBE0181 Signale und Systeme - ET . . . . .                               | 11        |
| FBE0126 Werkstoffe und Grundsaltungen - ET . . . . .                     | 12        |
| <b>Grundlagen (Wahl)</b>                                                 | <b>14</b> |
| MAT-S2 Mathematik B . . . . .                                            | 14        |
| FBC0179 Experimentalphysik - ET . . . . .                                | 16        |
| FBE0000 Bachelor-Thesis Elektrotechnik (KombiBA) . . . . .               | 17        |
| <b>Grundlegende Fachgebiete (Wahl)</b>                                   | <b>19</b> |
| FBE0105 Regelungstechnik . . . . .                                       | 19        |
| FBE0069 Elektronische Bauelemente . . . . .                              | 20        |
| FBE0070 Energiesysteme . . . . .                                         | 21        |
| FBE0086 Kommunikationstechnik . . . . .                                  | 22        |
| <b>Spezifische Fachgebiete (Wahl)</b>                                    | <b>24</b> |
| <b>Antriebs- und Sensorsysteme</b>                                       | <b>24</b> |
| FBE0074 Geregelte elektrische Antriebe . . . . .                         | 24        |
| FBE0108 Sensorsysteme . . . . .                                          | 25        |
| FBE0111 Signal- und Mikroprozessortechnik . . . . .                      | 26        |
| FBE0145 Speicherprogrammierbare Steuerungen . . . . .                    | 27        |
| FBE0068 Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme . . . . . | 28        |
| FBE0125 Videobasierte Fahrassistenzsysteme . . . . .                     | 29        |
| <b>Dezentrale Energiegewinnung und -verteilung</b>                       | <b>30</b> |
| FBE0151 Planung und Betrieb elektrischer Netze . . . . .                 | 30        |
| FBE0101 Photovoltaik, Solarzellen . . . . .                              | 33        |

|                              |                                                                          |           |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| FBE0132                      | Regenerative Energiequellen . . . . .                                    | 34        |
| FBE0103                      | Prozessinformatik . . . . .                                              | 36        |
| FBE0068                      | Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme . . . . .         | 37        |
| FBE0190                      | Photovoltaik-Systeme . . . . .                                           | 38        |
| FBE0192                      | Energiespeicher . . . . .                                                | 40        |
| <b>Hybridsysteme</b>         |                                                                          | <b>42</b> |
| FBE0103                      | Prozessinformatik . . . . .                                              | 42        |
| FBE0074                      | Geregelte elektrische Antriebe . . . . .                                 | 43        |
| <b>Softwaretechnologie</b>   |                                                                          | <b>44</b> |
| FBE0103                      | Prozessinformatik . . . . .                                              | 44        |
| INF3                         | Objektorientierte Programmierung . . . . .                               | 45        |
| FBE0145                      | Speicherprogrammierbare Steuerungen . . . . .                            | 46        |
| <b>Kommunikationssysteme</b> |                                                                          | <b>47</b> |
| FBE0082                      | Grundlagen der Hochfrequenztechnik . . . . .                             | 47        |
| FBE0102                      | Physikalische Grundlagen drahtloser Kommunikationstechnologien . . . . . | 48        |
| FBE0066                      | Elektroakustik . . . . .                                                 | 49        |
| FBE0111                      | Signal- und Mikroprozessortechnik . . . . .                              | 50        |
| FBE0068                      | Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme . . . . .         | 51        |
| FBE0139                      | Opto- und Nanoelektronik . . . . .                                       | 52        |
| FBE0113                      | Signalverarbeitung für Assistenzsysteme . . . . .                        | 54        |
| FBE0081                      | Hochfrequenz-Systeme . . . . .                                           | 55        |
| FBE0182                      | Entwurf digitaler Systeme in VHDL . . . . .                              | 56        |
| <b>Bauelemente</b>           |                                                                          | <b>57</b> |
| FBE0083                      | Hochintegration . . . . .                                                | 57        |
| FBE0139                      | Opto- und Nanoelektronik . . . . .                                       | 58        |
| FBE0101                      | Photovoltaik, Solarzellen . . . . .                                      | 60        |
| FBE0163                      | Dünnschichttechnologie . . . . .                                         | 61        |
| FBE0190                      | Photovoltaik-Systeme . . . . .                                           | 62        |
| <b>Schaltungstechnik</b>     |                                                                          | <b>64</b> |
| FBE0131                      | Ausgewählte Analoge Schaltungen . . . . .                                | 64        |
| FBE0107                      | Schaltungstechnik für die Hochintegration . . . . .                      | 66        |
| FBE0052                      | Analoge und digitale Schaltungen . . . . .                               | 67        |
| FBE0182                      | Entwurf digitaler Systeme in VHDL . . . . .                              | 68        |

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Projekt</b>                                                             | <b>69</b> |
| FBE0000 Projekt (Elektrotechnik) . . . . .                                 | 69        |
| <b>Fachdidaktik</b>                                                        | <b>70</b> |
| FBE0000 Fachdidaktisches Praktikum . . . . .                               | 70        |
| GTW1 Fachdidaktik der ingenieurnahen Fachrichtungen - Grundlagen . . . . . | 71        |

## Grundlagen (Pflichtbereich)

| FBE0076 Grundlagen der Elektrotechnik A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                  |                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P / WP       | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Die Studierenden beherrschen die Grundlagen elektrischer und magnetischer Felder und das Verhalten passiver konzentrierter Bauelemente in Gleichstrom- und Wechselstrom-Schaltungen. Im Praktikum wird Methodenkompetenz erreicht.<br>Überfachliches Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis für elektrotechnische Problemstellungen und die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung physikalischer Prozesse. |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P            | 14/76            |                  | 14 LP    |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Die Veranstaltungen Mathematik A und B sollten parallel belegt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          | Sammelmappe mit Begutachtung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                          | -            | ganzes Modul     |                  | 14 LP    |
| Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistung wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss durch Aushang bekannt gegeben.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P / WP       | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Grundlagen der Elektrotechnik A Teil 1+2 | Elektrostatisches Feld, Ladung, elektrische Feldstärke, elektrische Flusssdichte, Potential, Spannung, Polarisierung, dielektrische Materialien, Kondensator, Elektrisches Strömungsfeld, Strom, Stromdichte, leitende Materialien, Widerstand, Methoden der Netzwerkanalyse, nichtideale Quellen, Gleichstromnetzwerke | P            | Vorlesung/Übung  | 6                | 7 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Mathematik A und B sollten parallel belegt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                  |                  |          |
| <b>Bemerkung:</b> Im Rahmen der Komponente sind zwei Praktika zu jeweils 4 Stunden Dauer zu absolvieren. Der Praktikumsbericht ist Teil der Sammelmappe.                                                                                                                                                                                                                                                            |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                  |                  |          |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Grundlagen der Elektrotechnik A Teil 3+4 | Magnetisches Feld und elektromagnetisches Feld, magnetische Feldstärke, Induktion, magnetischer Fluß, Induktionsgesetz, magnetische Materialien, Spule, Transformator, komplexe Wechselstromrechnung, Impedanzen, Admittanzen, Ortskurven, Frequenzverhalten                                                            | P            | Vorlesung/Übung  | 6                | 7 LP     |

| (Fortsetzung)         |                                                                                                                                        |        |          |     |         |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----|---------|
| Komponenten           | Inhalt                                                                                                                                 | P / WP | Lehrform | SWS | Aufwand |
| <b>Voraussetzung:</b> | Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Mathematik A und B sollten parallel belegt werden.                                            |        |          |     |         |
| <b>Bemerkung:</b>     | Im Rahmen der Komponente sind zwei Praktika zu jeweils 4 Stunden Dauer zu absolvieren. Der Praktikumsbericht ist Teil der Sammelmappe. |        |          |     |         |

| FBE0178 Grundlagen der Elektrotechnik B - ET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                             |                                                                                                                                                                                                      |  |  |                |                  |                  |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------|------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                                                                                                                                                                                      |  |  | P / WP         | Gewicht der Note | Workload         |         |
| Die Studierenden in einschlägigen Bachelor-Studiengängen erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Beherrschen der Grundlagen elektrischer und magnetischer Felder und dem Verständnis des Verhaltens nicht-konzentrierter Bauelemente in Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstromanwendungen. Überfachliches Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis für elektrotechnische Problemstellungen und die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung physikalischer Prozesse<br>Studierende aus anderen, nicht-einschlägigen Master-Studiengängen erwerben vertiefende Kompetenzen, die zu einer Tätigkeit in Forschung und Entwicklung befähigen.<br>Die Lehrveranstaltungen aus folgenden Modulen setzen die hier vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen voraus und bauen darauf auf: Energiesysteme, Energieversorgungstechnik, Elektrische Antriebe, Energiegewinnung und Energienutzung, Energietechnische Systeme und Komponenten. |                                             |                                                                                                                                                                                                      |  |  | P              | 8/76             | 8 LP             |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A und Grundlagen der Elektrotechnik A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |                                                                                                                                                                                                      |  |  |                |                  |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |                                                                                                                                                                                                      |  |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             | Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)                                                                                                                                                  |  |  | 240 min. Dauer |                  | Modulteil(e) a   | 6 LP    |
| unbenotete Studienleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             | Absolviertes Praktikum                                                                                                                                                                               |  |  | -              |                  | Modulteil(e) b   | 2 LP    |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             | Inhalt                                                                                                                                                                                               |  |  | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Grundlagen der Elektrotechnik B             | Maxwell-Gleichungen und deren Anwendung, Gleichstrommaschinen, Mehrphasensysteme, Gleichrichter und Grundschaltungen, Transformatoren und Übertrager, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen          |  |  | P              | Vorlesung/Übung  | 7                | 6 LP    |
| <b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen werden erwartet. Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen zur Mathematik und dem Modul „Grundlagen der Elektrotechnik A“ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |                                                                                                                                                                                                      |  |  |                |                  |                  |         |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Grundlagen der Elektrotechnik B - Praktikum | Einführung in die Labortechnik, magnetischer Kreis und Transformator, Gleichstrommaschine, Dreiphasen u. Drehfeld, Elektrosicherheit, Gleichrichterschaltungen, Einführung in die Drehfeldmaschinen. |  |  | P              | Praktikum        | 2                | 2 LP    |

| MAT-S1 Mathematik A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                  |                |              |                  |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|--------------|------------------|------------------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                  |                | P / WP       | Gewicht der Note | Workload         |
| Die Studierenden verfügen über eine formale Auffassung von Rechenregeln, kennen verschiedene Herangehensweisen an mathematische Aufgabenstellungen und können diese gegeneinander abwägen. Sie sind in der Lage, das Vorliegen oder Nichtvorliegen von Linearität und mehrfache Linearität zu erkennen. Sie verstehen mathematische Sachverhaltsbeschreibungen (Text und Symbolik) im gebotenen begrifflichen Rahmen und können diese sinnvoll benutzen. Sie kennen allgemeine mathematische Tatsachen und Zusammenhänge und können diese routiniert zur Erleichterung bzw. Vermeidung von Rechnungen nutzen. Sie können Geometrie und Algebra verbinden und mathematische Sachverhalte mit Hilfe geeigneter Rechnungen und Hinweise an kritischen Stellen korrekt prüfen. Sie beherrschen den Umgang mit Fallunterscheidungen bei Auftreten äußerer Parameter. Sie können die folgenden Typen von Aufgaben lösen: (flexible) Kurvendiskussion, sicheres Ableiten und Integrieren, Untersuchung von linearen Abbildungen/Matrizen (auch mit äußerem Parameter) auf gewisse Eigenschaften, Matrixdarstellung einer linearen Abbildung bezüglich gegebener Basen, Berechnung von Determinanten über Nutzung von algebraischen Zusammenhängen. |                                                  |                | P            | 9/76             | 9 LP             |
| <b>Bemerkung:</b><br># # # Studienumfang: 8 SWS # # #                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                |              |                  |                  |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |                | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) | 120 min. Dauer | ganzes Modul |                  | 9 LP             |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Inhalt                                           |                | P / WP       | Lehrform         | SWS Aufwand      |

| (Fortsetzung) |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                     |     |         |
|---------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----|---------|
|               | Komponenten  | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a             | Mathematik A | <p>Grundlagen der mathematischen Sprache und des Rechnens mit reellen Zahlen: Zahlenmengen, Körperaxiome und allgemeingültige Formeln, Betrag und Anordnung, vollständige Induktion</p> <p>Reelle Funktionen (eindimensional): Phänomenologie der einfachsten Klassen von Funktionen und der wichtigsten transzendenten Funktionen, Komposition von Funktionen und ihre Graphen, Grenzwert bei Funktionen, Stetigkeit und Ableitung, grundlegende Sätze dazu, eindimensionales Integral, Anwendungen der Ableitung (de L'Hospitalsche Regeln und Näherung 1. Ordnung) und des Integrals (Mittelwert, Umgang mit Dichten und Massen, insbesondere bei Wahrscheinlichkeitsverteilungen)</p> <p>Lineare Algebra: Vektorraumstruktur, anschauliche analytische Geometrie, Skalarprodukt und Vektorprodukt, komplexe Zahlen, Umgang mit kartesischen und Polarkoordinaten, Anwendung: Wechselstromwiderstände, abstrakte Vektorrechnung, lineare Unabhängigkeit, Basen, Dimension, Unterräume, lineare Abbildungen und Matrizen, lineare Abbildungen und ihre grundlegenden Eigenschaften, Systematik der linearen Gleichungssysteme, Matrixdarstellungen einer linearen Abbildung und Koordinatentransformation, Matrixkalkül und Anwendungen (z.B. Vierpole), Vektorräume mit Skalarprodukt, Orthonormalbasen, Orthonormalisierung und orthogonale Abbildungen, Determinanten (Berechnung, geometrische Bedeutung und algebraische Struktur, Anwendungen), Eigenwerte, Eigenräume und Diagonalisierbarkeit, quadratische Formen und Quadriken, Hauptachsentransformation</p> | P      | Vorlesung/<br>Übung | 8   | 9 LP    |

| FBE0079 Grundzüge der Informatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                |                  |                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | P / WP         | Gewicht der Note | Workload         |         |
| <p>a) Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der technischen Informatik, sie verstehen den Aufbau und die Wirkungsweise von einfachen Schaltgliedern bis zu Rechnern. Sie verstehen die Prinzipien maschinennaher Programmierung. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung informationstechnischer Zusammenhänge.</p> <p>b) Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung unter Anwendung einer höheren Programmiersprache. Sie verstehen die durch Software gesteuerte Arbeitsweise der Rechnerhardware. Sie erlangen die Fähigkeit, sprachunabhängige Darstellungen von Problemlösungen zu erstellen und die erarbeiteten Lösungswege unter Anwendung der Syntax der Hochsprache C zu programmieren und zu verifizieren.</p> <p>Das vermittelte Wissen dient als Eingangsqualifikation für</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wahlpflichtmodul Softwaretechnik</li><li>• Prozessinformatik</li></ul> <p>Wahlpflichtmodul Methoden der praktischen Informatik</p> |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | P              | 9/76             | 9 LP             |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                |                  |                  |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                |                  |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      | Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 240 min. Dauer |                  | ganzes Modul     | 9 LP    |
| Beide Teile werden an einem Klausurtermin behandelt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                |                  |                  |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Grundzüge der technischen Informatik | Folgende Schwerpunkte werden behandelt:<br>Informationsdarstellung und Kodierung, Schaltalgebra (Binäre Boolesche Algebra), Schaltnetze und Schaltwerke, Rechnerarchitektur, Mikroprozessor, Techniken der Assemblerprogrammierung, Betriebssysteme                                                                                                                              |  | P              | Vorlesung/Übung  | 4                | 5 LP    |
| Voraussetzung: Keine formalen Voraussetzungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                |                  |                  |         |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Programmieren in C                   | Grundkonzepte und Strukturen höherer, imperativer Programmiersprachen, Algorithmenentwurf und strukturierte Programmierung, Syntax und Datentypen der Programmiersprache C, Einbindung von Betriebssystem (Unix) und Anwendungsbibliotheken, Bezüge zur hardwarenahen Programmierung, Praktische Aspekte der Programmentwicklung und -validierung (Editoren, Compiler, Debugger) |  | P              | Vorlesung/Übung  | 4                | 4 LP    |

| FBE0094 Mess- und Schaltungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                |              |                     |                  |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|--------------|---------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                | P / WP       | Gewicht der Note    | Workload         |         |
| Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis des Verstärkers als wichtigstem Element der analogen Signalverarbeitung. Dazu gehören Methoden zur Bekämpfung typischer Probleme, wie Nichtlinearitäten und Arbeitspunktdrift. Die Studierenden lernen digitale Basiskomponenten wie Gatter und Speicherbausteine auf Transistorebene kennen und können ihre Parameter bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, das kritische Zeitverhalten (Setup- und Hold-Zeit-Verletzung) in digitalen Schaltnetzen zu analysieren. Zu einfachen messtechnischen Problemen können sie geeignete schaltungstechnische Lösungen entwerfen. |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                | P            | 6/76                | 6 LP             |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Elektrotechnik I, II, III, Werkstoffe und Grundschaltungen und Mathematik A werden dringend empfohlen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                |              |                     |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                | Nachweis für |                     | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             | Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | 180 min. Dauer | ganzes Modul |                     | 6 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                | P / WP       | Lehrform            | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mess- und Schaltungstechnik | <b>Einstieg in die Schaltungstechnik:</b><br>Elektrische Bauteile, Quellen, Schaltplan-Darstellung<br><b>Bipolar- und MOS-Transistoren:</b><br>Kennlinien, Kennwerte, Beschaltung, Modellierung<br><b>Linearverstärker:</b><br>Einzeltransistor, Differenzverstärker, Stromspiegel, Impedanzwandler, Operationsverstärker und Komparator, OP-Grundschaltungen<br><b>Transistor als Schalter und Logikelement:</b><br>Bipolartransistor, MOS-Transistor, CMOS-Inverter, CMOS-Gatter, Flipflops, Zeitbedingungen in taktgesteuerten Netzwerken, Zählschaltungen<br><b>Messschaltungen:</b><br>Systematische und statistische Messfehler, Spannungsmessung, Strommessung, Impedanzmessung, Zeit- und Frequenzmessung |  |                | P            | Vorlesung/<br>Übung | 6                | 6 LP    |
| <b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Voraussetzungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                |              |                     |                  |         |

| FBE0181 Signale und Systeme - ET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |                |                  |                  |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------|------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | P / WP         | Gewicht der Note | Workload         |         |
| Die Studierenden sind mit den Gesetzmäßigkeiten von zeitkontinuierlichen und diskreten LTI-Systemen vertraut. Sie beherrschen die dazu notwendigen Verfahren der Spektraltransformationen. Mittels des Abtasttheorems verknüpfen sie zeitkontinuierliche und diskrete Signale. Sie kennen die Grundzüge der Zustandsraumbeschreibung von Systemen.<br>Die Studierenden trainieren die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung und zur Analyse komplexer Systeme.<br>Die Lehrveranstaltungen aus folgenden Modulen setzen die hier vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen voraus und bauen darauf auf:<br>Regelungstechnik, Physikalische Grundlagen drahtloser Kommunikationstechnologien, Kommunikationstechnik und Hochfrequenztechnik |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | P              | 7/76             | 7 LP             |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Das Modul baut auf Kompetenzen aus den Vorlesungen Grundlagen der Elektrotechnik I, II, Mathematik A und Werkstoffe und Grundschaltungen auf.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |                |                  |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          | Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)                                                                                                                                                                                                                           |  |  | 180 min. Dauer |                  | ganzes Modul     | 7 LP    |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Signale und Systeme - ET | Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale im Zeit- und Spektralbereich, Fourierreihen, Laplacetransformation, z-Transformation, zeitkontinuierliche LTI-Systeme, zeitdiskrete LTI-Systeme, ideale Filter, Analytisches Signal, Abtasttheorem, Zustandsraum. |  |  | P              | Vorlesung/Übung  | 6                | 7 LP    |

| FBE0126 Werkstoffe und Grundschaltungen - ET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                |  |        |                |   |                |                  |                  |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|--|--------|----------------|---|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                |  |        |                |   | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Die Studierenden beherrschen die werkstofftechnischen Grundlagen von technisch wichtigen Isolatoren, Halbleitern und Leitern. Sie sind in der Lage, die jeweiligen Einsatzgebiete zu identifizieren und eine geeignete Werkstoffauswahl vorzunehmen. Die Funktionsprinzipien elementarer Halbleiterbauelemente auf Silizium-Basis wie PN-Dioden und Bipolartransistoren sind verstanden. Darauf aufbauende einfache analoge Grundschaltungen sind geläufig.<br>Überfachliches Qualifikationsziel ist die Fähigkeit, den erlernten Stoff zu systematisieren, in größere Zusammenhänge einzuordnen, bedarfsabhängig abzurufen und eigenständig weiterzuentwickeln. |  |                                |  |        |                |   | P              | 7/76             |                  | 7 LP     |
| Voraussetzung:<br>Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen zur Mathematik und aus den Modulen Experimentalphysik und Grundlagen der Elektrotechnik I und II.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                |  |        |                |   |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                |  |        |                |   | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Schriftliche Prüfung (Klausur) |  | (2-mal | 120 min. Dauer |   | ganzes Modul   |                  | 6 LP             |          |
| unbenotete Studienleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Praktikum                      |  |        |                | - | Modulteil(e) b |                  | 1 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Inhalt                         |  |        |                |   | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |

| (Fortsetzung) |                                 |        |                     |     |         |  |
|---------------|---------------------------------|--------|---------------------|-----|---------|--|
| Komponenten   | Inhalt                          | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |  |
| a             | Werkstoffe und Grundschaltungen | P      | Vorlesung/<br>Übung | 5   | 6 LP    |  |
| b             | Werkstoffe und Grundschaltungen | P      | Praktikum           | 1   | 1 LP    |  |

## Grundlagen (Wahl)

| MAT-S2 Mathematik B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                  |  |                |                  |                  |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|--|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                  |  | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Die Studierenden erfassen, wie eng die Erweiterung ins Mehrdimensionale an das Operieren im Eindimensionalen anschließt, aber auch, welche erweiterten Möglichkeiten zu mathematischer Beschreibung von naturwissenschaftlichen Sachverhalten sich daraus ergeben. Sie sind geübt im Handrechnen von wenig mühsamen Beispielen und können Computeralgebraprogramme sinnvoll einsetzen; sie verfügen über die dazu erforderlichen begrifflichen Grundkenntnisse. Sie können Aufgabenstellungen der folgenden Art lösen: Bilden einer Potenzreihe ausgehend von bekannten Reihen und Untersuchung auf ihren Konvergenzradius, Klassifikation einer Differentialgleichung und Lösung des zugehörigen allgemeinen Anfangswertproblems, Verbindung von Richtungsfeld und Verhalten der Lösungen, Berechnung einer Näherung höherer Ordnung und Fehlerabschätzung für einen Anwendungsbereich, Berechnung von Volumina, Schwerpunkten usw. Sie sind in der Lage, im gegebenen Bereich einfache neue Aufgaben selbstständig zu erledigen, d.h. nicht nur schematisch zu bearbeiten. |  |                                                  |  | WP             | 9/76             |                  | 9 LP     |
| <b>Bemerkung:</b><br>### Studienumfang: 8 SWS ###                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                  |  |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                  |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) |  | 120 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          |
| ganzes Modul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 9 LP                                             |  |                |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Inhalt                                           |  | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |

| (Fortsetzung) |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |     |         |
|---------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----|---------|
| Komponenten   |              | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a             | Mathematik B | <p>Konvergenz von Folgen und Reihen: Grundbegriffe und Beispiele; Konvergenzkriterien für Reihen, Potenzreihen und ihr Konvergenzradius</p> <p>Taylorreihen: Näherung durch Taylorpolynome, Restglied und Fehlerabschätzung; Operationen mit Taylorreihen, insb. Ableitung und Integral; die Taylorreihen der grundlegenden transzendenten Funktionen; Anwendungen der Taylorreihen, insb. auf Grenzwertprobleme</p> <p>Einfachste gewöhnliche Differentialgleichungen (eindimensional): Mathematisches und naturwissenschaftliches Grundverständnis, Richtungsfeld und Anfangswertproblem, Klassifikation von gewöhnlichen Differentialgleichungen; Separation; lineare Differentialgleichungen (eindimensional, erster und zweiter Ordnung, auch mit nichtkonstanten Koeffizienten); Reduktion einer expliziten Differentialgleichung auf eine vektorielle erster Ordnung; Beispiele zur Modellierung mit Differentialgleichungen, Beispiele zur numerischen Behandlung; Beispiele zur Transformation von Differentialgleichungen</p> <p>Differentiation im Mehrdimensionalen: Anschauliches und formales Grundverständnis von Kurven, Skalarfeldern und Vektorfeldern; Partielle Ableitung und Richtungsableitung, Fehlerrechnung, totale Differenzierbarkeit von Abbildungen <math>R_n</math> nach <math>R_m</math>, Kettenregel, Gradient eines Skalarfeldes; Jacobi- und Hessematrix, Näherung 2. Ordnung (und höhere) von Skalarfeldern, Extrema</p> <p>Integration über Normalbereiche im <math>R^2</math> und <math>R^3</math>, Transformationsformel, Anwendungen (Volumina, Mittelwerte, Schwerpunkte, Trägheitsmomente), Arbeiten mit Polar- und Zylinderkoordinaten</p> <p>Grundbegriffe der Vektoranalysis: Gradient, Rotation, Divergenz; Kurvenintegrale und konservative Felder; Ausblick auf die Integralsätze</p> <p>Auswahl aus den Themen Fourieranalyse, Ausblick auf Fouriertransformation, Vertiefungen zu den Differentialgleichungen, Anfangsgründe der partiellen Differentialgleichungen</p> | P      | Vorlesung/<br>Übung | 8   | 9 LP    |

| FBC0179    Experimentalphysik - ET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                |              |                  |                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|--------------|------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                | P / WP       | Gewicht der Note | Workload         |         |
| Die Studierenden sind vertraut mit den physikalischen Grundlagen der Mechanik, verstehen Bewegungsgleichungen und die Bedeutung ihrer Lösung. Sie kennen den Bezug zu den Gesetzmäßigkeiten der Elektrizitätslehre (Ladungen in Feldern), beherrschen einfache Zusammenhänge der Wellendynamik und kennen grundlegende Phänomene der Optik. Als überfachliche Qualifikation erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung und zur Analyse komplexer Vorgänge. Die Lehrveranstaltungen aus folgenden Modulen setzen die hier vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen voraus und bauen darauf auf: Werkstoffe und Grundschaltungen, Elektronische Bauelemente. |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                | WP           | 9/76             | 9 LP             |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Es werden gute Schulkenntnisse in Mathematik erwartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                |              |                  |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    | Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | 120 min. Dauer | ganzes Modul |                  | 9 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                | P / WP       | Lehrform         | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Experimentalphysik | Erarbeitung der physikalischen Grundlagen zu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bewegungsgleichungen, beschleunigte Bezugssysteme, Newtonsches Kraftgesetz,Zentralkraft, <math>1/r</math> –Potential, Energieerhaltung, Impulserhaltung, Kreisel</li><li>• Schwingungen (freie ungedämpfte, freie gedämpfte, erzwungene, gekoppelte, stehende Welle)</li><li>• Wellen (Wellenfunktion, Impedanz, Welleneffekte)</li></ul> |  |                | P            | Vorlesung/Übung  | 8                | 9 LP    |

| FBE0000 Bachelor-Thesis Elektrotechnik (KombiBA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                                                            |  |              |                  |                       |          |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|------------------|-----------------------|----------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                                                                                                                                                            |  | P / WP       | Gewicht der Note |                       | Workload |         |
| <p>Die Studierenden erlangen einen vertieften Einblick in ein Forschungs- oder Anwendungsgebiet aus den Bereichen Elektrotechnik, indem sie das im Studienverlauf erlernte Wissen an einer vorgegebenen Problem-/Aufgabenstellung anwenden.</p> <p>Es werden ihre Kompetenzen gefordert, gefördert und erworben</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- in der Analyse technischer Problemstellungen,</li><li>- in strukturierter, systematischer und selbständiger Arbeitsweise</li><li>- in Projektplanung, Projektmanagement</li><li>- im Verfassen von Texten mit wissenschaftlichem Inhalt</li><li>- im Erkennen und Gebrauch kreativer Fähigkeiten sowie</li><li>- in der Präsentation erzielter Ergebnisse und deren Bewertung</li></ul> |              |                                                                                                                                                            |  | WP           | 10/180           |                       | 10 LP    |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                            |  |              |                  |                       |          |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                            |  |              |                  |                       |          |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                                                                                            |  |              |                  |                       |          |         |
| <p><b>Voraussetzung:</b></p> <p>Vor Beginn der Bachelor-Thesis müssen die Studierenden an der Veranstaltung „Techniken des wissenschaftliche Arbeitens“ teilnehmen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                                                                                                            |  |              |                  |                       |          |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                                                                                            |  | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP      |          |         |
| Abschlussarbeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              | (1-mal wiederholbar)                                                                                                                                       |  | -            |                  | ganzes Modul          |          | 8 LP    |
| <p><b>Bemerkung:</b></p> <p>Die Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis) kann innerhalb eines Teilstudiengangs nicht wiederholt werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                                                                                            |  |              |                  |                       |          |         |
| unbenotete Studienleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              | Präsentation mit Kolloquium                                                                                                                                |  | -            |                  | ganzes Modul          |          | 2 LP    |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              | Inhalt                                                                                                                                                     |  |              | P / WP           | Lehrform              | SWS      | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Präsentation | Präsentation der Problem-/Aufgabenstellung, des Lösungskonzeptes und seiner Realisierung, der Ergebnisse und ihrer Bewertung mit anschließender Diskussion |  |              | P                | Form nach Ankündigung | 0        | 2 LP    |

| (Fortsetzung) |                       |        |          |     |         |
|---------------|-----------------------|--------|----------|-----|---------|
| Komponenten   | Inhalt                | P / WP | Lehrform | SWS | Aufwand |
| b             | Anfertigen der Thesis | P      | Projekt  | 0   | 8 LP    |

## Grundlegende Fachgebiete (Wahl)

| FBE0105 Regelungstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |                     |                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|---------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                                                                                                                                                                                                              |  | P / WP         | Gewicht der Note    |                  | Workload |
| Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, Regelungssysteme im Zustandsraum zu beschreiben und kennen die Frequenzbereichsmethoden zum Entwurf. Sie beherrschen verschiedene numerische Verfahren zur Berechnung. Überfachlich erwerben sie die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung. Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse der Automatisierungstechnik. |                  |                                                                                                                                                                                                                                              |  | WP             | 6/76                |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, Mathematik B, Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik I und II.                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |                     |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                                                                                                                                                                                                                              |  | Nachweis für   |                     | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                             |  | 180 min. Dauer |                     | 6 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                       |  | P / WP         | Lehrform            | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Regelungstechnik | In dieser Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Regelungstechnik vermittelt:<br>Lineare zeitinvariante Systeme, Zustandsraumdarstellung, Frequenzbereichsmethoden, Reglerentwurf, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Numerische Methoden. |  | P              | Vorlesung/<br>Übung | 5                | 6 LP     |

| FBE0069 Elektronische Bauelemente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                |                  |                     |          |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|------------------|---------------------|----------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | P / WP         | Gewicht der Note |                     | Workload |         |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen in der Kenntnis der physikalischen Grundlagen zur Erstellung elektronischer Bauelemente sowie Technologien zur Erstellung komplexer Materialsysteme. Sie erwerben die Fähigkeit zur Analyse komplexer Vorgänge in Materialien und Bauelementen. |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | WP             | 6/76             |                     | 6 LP     |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus dem Modul Werkstoffe und Grundschaltungen.                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                |                  |                     |          |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP    |          |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 180 min. Dauer |                  | ganzes Modul        |          | 6 LP    |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                | P / WP           | Lehrform            | SWS      | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Elektronische Bauelemente | Kristallstruktur (reales und reziprokes Gitter), Bänderstruktur, Schicht-herstellungsverfahren, Quantenstrukturen, Tunneleffekt, Ladungstransport<br>Diodenbauelemente und Anwendungen: Schottky-Dioden, Heterostrukturdioden, Lawinenbauelemente, Elektronentransferdiode, Tunnelbauelemente, Leuchtdioden, Laserdioden, Photodioden, Solarzellen<br>Transistoren und Anwendungen: Heterostruktur-Bipolartransistor, MOS-Feldeffekttransistoren, Speicher, High Electron Mobility Transistor, Dünnschicht-FET, Isolated Gate Bipolar Transistor |  |                | P                | Vorlesung/<br>Übung | 5        | 6 LP    |

| FBE0070 Energiesysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                  |                     |      |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------------|------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | P / WP         | Gewicht der Note | Workload            |      |         |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese besteht im Basiswissen über elektrische Energieversorgungssysteme sowie über einzelne Betriebsmittel. Dazu wird das gesamte elektrische Energieversorgungssystem betrachtet, von den Einspeisern bis zu den Verbrauchern. Es werden die Grundlagen zu den wichtigsten Kraftwerkstypen und regenerativen Energiequellen vermittelt. Darüber hinaus lernen die Studierenden den Netzbetrieb kennen und können das Systemverhalten im Normalbetrieb und im Kurzschlussfall mit vereinfachten Verfahren berechnen. |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | WP             | 6/76             | 6 LP                |      |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A und Grundlagen der Elektrotechnik I und II.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                  |                     |      |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP    |      |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 180 min. Dauer | ganzes Modul     |                     | 6 LP |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                | P / WP           | Lehrform            | SWS  | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Energiesysteme | Die Vorlesung Energiesysteme gibt einen Überblick über die elektrische Energieversorgung. Energiebedarf und Energiedeckung, Erzeugung elektrischer Energie, Drehstromnetze, Netzkomponenten (Leitungen, Transformatoren, Synchrongeneratoren), Netze im Normalbetrieb - Lastfluss im Drehstromnetz, Netze im Störfall - Kurzschluss im Drehstromnetz, Gefahren des elektrischen Stromes und Schutzmaßnahmen. |                | P                | Vorlesung/<br>Übung | 5    | 6 LP    |

| FBE0086 Kommunikationstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                  |                |              |                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|--------------|------------------|------------------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |                | P / WP       | Gewicht der Note | Workload         |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen im Bereich der Kommunikationstechnik, hierzu gehören insbesondere Kenntnisse zur Nachrichtenübertragung über unterschiedliche Kanäle und Netze. Die Studierenden kennen sich mit den Grundlagen der Quellen-, Kanal- und Leitungskodierung aus und wissen welchen Einfluss die Kanaleigenschaften und Kanalstörungen auf die Übertragung haben können. Insbesondere kennen Sie Verfahren um diese Einflüsse gegebenenfalls zu mindern. Zu den Kompetenzen gehören Kenntnisse über Multiplextechniken sowie über analoge und digitale Modulationsverfahren. Die Studierenden kennen sich mit Netzstrukturen, Vermittlungsprinzipien und mit den Grundlagen von Protokollarchitekturen aus. Die gewonnen Grundkenntnisse können beispielhaft auf bestehende Systeme und Netze übertragen werden. |                                                  |                | WP           | 6/76             | 6 LP             |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Es werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Elektrotechnik I, II, Signale und Systeme und Werkstoffe und Grundsaltungen erwartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                  |                |              |                  |                  |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                  |                | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) | 180 min. Dauer | ganzes Modul |                  | 6 LP             |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Inhalt                                           |                | P / WP       | Lehrform         | SWS Aufwand      |

| (Fortsetzung) |                       |        |                     |     |         |
|---------------|-----------------------|--------|---------------------|-----|---------|
| Komponenten   | Inhalt                | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a             | Kommunikationstechnik | P      | Vorlesung/<br>Übung | 5   | 6 LP    |

## Antriebs- und Sensorsysteme

### FBE0074 Regelte elektrische Antriebe

| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                                                                                                          | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|------------------|----------|---------|
| Die Studierenden in einschlägigen Bachelor-Studiengängen erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese beinhalten die Kenntnis spezieller Aspekte der Energietechnik, der Mess- und Sensortechnik und der Steuerung durch Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren. Die Studierenden sammeln praktische Erfahrung mit modernen Messinstrumenten und erlernen grundlegende Kenntnisse der Mess- und Steuerungstechnik für Anwendungen in der Industrie.<br>Studierende aus anderen, nicht-einschlägigen Master-Studiengängen erwerben vertiefende Kompetenzen, die zu einer Tätigkeit in Forschung und Entwicklung befähigen. |                                |                                                                                                                          | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II werden erwartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                                                                                          |               |                  |                  |          |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                                                                                                          | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                      | 45 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          | 6 LP    |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                | Inhalt                                                                                                                   |               | P / WP           | Lehrform         | SWS      | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Geregelte elektrische Antriebe | Analyse dynamischer Systeme, geregelte Antriebe für Gleichstrommaschinen und Asynchronmaschinen, Theorie der Raumzeiger. |               | P                | Vorlesung/Übung  | 5        | 6 LP    |

| FBE0108    Sensorsysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                                                                                                                                                                                                         |               |              |                  |                  |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                                                                                                                                                                                                                         |               | P / WP       | Gewicht der Note | Workload         |         |
| Die Studierenden besitzen einen umfassenden Überblick über Sensoren, die zur Erfassung physikalischer Größen insbesondere in Automobilen eingesetzt werden. Sie haben ein Verständnis für die Auslegung analoger und digitaler Schaltungen zur elektronischen Verarbeitung verschiedener Sensorsignale entwickelt und sind in der Lage, Sensorsysteme selbstständig zu entwerfen. |               |                                                                                                                                                                                                                         |               | WP           | 6/76             | 6 LP             |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II sowie Mess- und Schaltungstechnik werden erwartet.                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                                                                                                                                                                         |               |              |                  |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                                                                                                                                                                                                                         |               | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                     | 30 min. Dauer | ganzes Modul |                  | 6 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               | Inhalt                                                                                                                                                                                                                  |               | P / WP       | Lehrform         | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sensorsysteme | Klassifikation von Sensoren, Temperatursensoren, Mechanische Sensoren, Magnetfeldsensoren, chemische Sensoren, analoge Schaltungen zur Verarbeitung von Sensorsignalen, Filter, Analog-Digital-Wandler, Fehlerrechnung. |               | P            | Vorlesung/Übung  | 5                | 6 LP    |

| FBE0111    Signal- und Mikroprozessortechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                |                  |                     |     |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|------------------|---------------------|-----|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | P / WP         | Gewicht der Note | Workload            |     |         |
| Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen im Bereich der Signal- und Mikroprozessortechnik. Diese bestehen in der Kenntnis der Eigenschaften und der Einsatzgebiete von Mikrocontrollern und digitalen Signalprozessoren und im Beherrschen verschiedener Methoden der Programmierung von Mikrocontrollern. Es werden grundlegende Kenntnisse der Mikroprozessorsteuerung und -programmierung erreicht. |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | WP             | 6/76             | 6 LP                |     |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Informatik und Programmierung, Grundlagen der technischen Informatik und Grundlagen der Elektrotechnik I und II.                                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                |                  |                     |     |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP    |     |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 120 min. Dauer |                  | ganzes Modul        |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                |                  | 6 LP                |     |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                | P / WP           | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Signal- und Mikroprozessortechnik | Grundlagen der Rechnertechnik und der Informationsdarstellung, Überblick über Prozessoren, Architekturkonzepte und Befehlsformate, Mikrocontroller, Überblick über Architekturkonzepte, Funktionen und Peripherieblöcke, C-Programmierung und Betrieb des ARM-Mikrocontrollers mit Hilfe eines Entwicklungssystems Umgang mit Entwicklungswerkzeugen, Erstellung eigener Programme, Debugging und Test, Digitale Signalprozessoren, Architekturkonzepte, Befehlssätze, Datenpfade und Einsatzbereiche. |  |                | P                | Vorlesung/<br>Übung | 5   | 6 LP    |

| FBE0145 Speicherprogrammierbare Steuerungen                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |               |                     |                  |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | P / WP        | Gewicht der Note    | Workload         |         |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Grundverständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) sowie Grundlagen für ihre Programmierung und Anwendung. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | WP            | 6/76                | 6 LP             |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | Nachweis für  |                     | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) | 90 min. Dauer | ganzes Modul        | 6 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                       | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  | P / WP        | Lehrform            | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Speicherprogrammierbare Steuerungen</b><br><br><b>1. Einführung</b><br>SPS in der Automatisierungstechnik - Aufgaben und Anforderungen an Hardware und Software.<br><b>2. Aufbau und Funktionsweise einer SPS</b><br>Signalverarbeitung VPS/SPS - Hardware-Komponenten – Arbeits-/Wirkungsweise - Funktions-/Leistungsspektrum.<br><b>3. Standardisierte und herstellerspezifische SPS-Programmierung</b><br>DIN EN 61131 - Step 5/7 - MM+.<br><b>4. Beschreibung, Strukturierung und Entwurf von SPS-Programmen</b><br>Entscheidungstabelle – Programmablaufplan – Struktogramm – Zustandsgraf – Zustandsdiagramm - STDL-Netz - Ablaufsteuerungen und deren Realisierung.<br><b>5. Regeln mit SPS</b><br>ADU/DAU - SPS als zeitdiskreter Regler - Zwei-/Dreipunktregler - PID-Regelalgorithmus.<br><b>6. SPS-Vernetzung mit Feldbussen</b><br>Profibus – Interbus - CAN-Bus. |                                                  | P             | Vorlesung/<br>Übung | 5                | 6 LP    |

| FBE0068 Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |                  |                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese beinhalten die Kenntnis der Definitionen und Grundbegriffe der EMV und der elektromagnetischen Beeinflussung technischer Systeme. Dazu gehören Beispiele für Störquellen und Störmechanismen, Beispiele für Umgebungen, in denen sich gestörte Systeme befinden, die Begriffsdefinition der EMV (Quelle, Senke, Kopplungswege) sowie Entstörmaßnahmen (Erdung / Massung / Potentialausgleich, Filterung, Schirmung) und Beispiele weiterer Maßnahmen in der Planung der EMV zur Vermeidung von Störungen. Die Studierenden erhalten zudem Einblick in aktuelle Verfahren der numerische Simulation in der EMV, der Möglichkeiten und Grenzen, sowie deren Rolle der EMV-Planung. Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit technischer Systeme. |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | WP             | 6/76             |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II werden erwartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                             |  | 120 min. Dauer |                  | 6 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                       |  | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme | Begriffe und Darstellungsweisen, Störquellen, Mechanismen der galvanischen, kapazitiven, induktiven und elektromechanischen Kopplung, Entstörkomponenten, Schirmungen, typische EMV-Probleme in der Praxis, Grundlagen rechnergestützter EMV-Untersuchungen. |  | P              | Vorlesung/Übung  | 5                | 6 LP     |

| FBE0125 Videobasierte Fahrassistenzsysteme                                                                                                                                                                                                                          |                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |               |              |                     |                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |               | P / WP       | Gewicht der Note    |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen in tiefgehenden Kenntnissen über Fahrerassistenzsysteme und in der Fähigkeit, spezielle Problematiken dieser Systeme zu erkennen und zu bearbeiten. |                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |               | WP           | 6/76                |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I, II und Experimentalphysik.                                                                                                      |                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |               |              |                     |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |               | Nachweis für |                     | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                               |                                    | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                               | 45 min. Dauer | ganzes Modul |                     | 6 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    | Inhalt                                                                                                                                                                                                                            |               | P / WP       | Lehrform            | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                   | Videobasierte Fahrassistenzsysteme | Fahrerassistenzsysteme: Überblick und Einordnung, Bildaufnahmeverfahren und Kamerateypen, Kameramodelle und Kalibrierung, Moderne Methoden der Merkmalsextraktion und Klassifikation, Datenfusion mit nicht optischen Sensordaten |               | P            | Vorlesung/<br>Übung | 5                | 6 LP     |

## Dezentrale Energiegewinnung und -verteilung

| FBE0151 Planung und Betrieb elektrischer Netze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                  |  |               |                  |                  |          |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------|----------|------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                  |  | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |      |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen in vertieften Kenntnissen über Methoden und Verfahren zur Planung und zum Betrieb von elektrischen Versorgungsnetzen, der theoretischen Grundlagen zur Berechnung unsymmetrischer Netzzustände und in der Fähigkeit, Zuverlässigkeitsberechnungen elektrischer Netze durchzuführen. Die Studierenden beherrschen außerdem die Anwendung einer Netzberechnungssoftware und können mit deren Hilfe typische Netzplanungsaufgaben aus der Praxis lösen. |  |                                                                                  |  | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |      |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, Grundlagen der Elektrotechnik I, II und Energiesysteme. Hilfreich sind Kenntnisse aus den Modulen Grundlagen der Elektrotechnik III und Regenerative Energiequellen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                  |  |               |                  |                  |          |      |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                  |  | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |      |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung (uneingeschränkt) |  | 40 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          | 6 LP |
| Die Sammelmappe gilt als vollständig, wenn der Praktikumsnachweis erbracht und die mündliche Abschlussprüfung bestanden worden ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                  |  |               |                  |                  |          |      |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Inhalt                                                                           |  | P / WP        | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |      |

| (Fortsetzung) |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                     |     |         |
|---------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----|---------|
|               | Komponenten                            | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a             | Planung und Betrieb elektrischer Netze | <p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen zur Planung und dem Betrieb elektrischer Versorgungsnetze. Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehstromnetze unter nicht symmetrischen Bedingungen: Unsymmetrische Netzzustände, Transformationsverfahren in „symmetrische Komponenten“, Sternpunktbehandlung von elektrischen Netzen, Berechnung von unsymmetrischen Kurzschlüssen und Belastungen</li> <li>- Zuverlässigkeitsberechnung elektrischer Netze: Mathematische Grundlagen der Zuverlässigkeitsberechnung, Modellbildung von elektrischen Netzen und Betriebsmitteln, Modellbildung des Störungsgeschehens und der Wiederversorgung, Berechnung von Zuverlässigkeitskenngrößen, Praktische Anwendungsbeispiele von Zuverlässigkeitsanalysen</li> <li>- Planung elektrischer Netze: Prozesse und Phasen der Netzplanung, Planungsgrundsätze, Übersicht Netzstrukturen, Wirtschaftliche Bewertungsmethoden von Planungsvarianten, Praktische Planungsbeispiele aus den Bereichen Netzeinbindung regenerativer Energien, Verteil- und Transportnetze</li> <li>- Betrieb elektrischer Netze: Prozesse im Netzbetrieb, Ablauf der Entstörung und Wiederversorgung, Instandhaltung, Organisation des Netzbetriebs</li> </ul> <p>Die Inhalte der Vorlesung werden in den zugehörigen Übungen vertieft. Im Rahmen des Rechnerpraktikums wird die Anwendung einer Netzberechnungssoftware für praktische Netzplanungsaufgaben geschult.</p> | P      | Vorlesung/<br>Übung | 3   | 4 LP    |

| (Fortsetzung)                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |           |     |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----|---------|
| Komponenten                                                                                                                                | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP | Lehrform  | SWS | Aufwand |
| b<br>Praktikum zu Planung und Betrieb elektrischer Netze                                                                                   | <p>Im Praktikum Planung und Betrieb elektrischer Netze werden die gleichen Inhalte wie in der Vorlesung (siehe Modulteil I) vermittelt. Die Praktikumsversuche sind so ausgelegt, dass die in der Vorlesung und Übung gewonnenen Kenntnisse praktisch angewendet und vertieft werden.</p> <p>Im Rahmen des Rechnerpraktikums wird die Anwendung einer Netzberechnungssoftware für praktische Netzplanungsaufgaben geschult. Im Einzelnen sind zu den folgenden Themen Versuche vorgesehen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Modellierung elektrischer Betriebsmittel für die Simulation in Berechnungsprogrammen</li><li>- Verfahren zur Lastflussrechnung</li><li>- Leistungsflusssteuerung</li><li>- Überprüfung des Konvergenzverhaltens</li><li>- Verfahren zur Kurzschlussstromberechnung</li><li>- Durchführung von Zielnetzplanungen an realen Verteilungsnetzen</li></ul> | P      | Praktikum | 2   | 2 LP    |
| <b>Voraussetzung:</b> Erwartet werden Kenntnisse aus der Vorlesung und Übung zur Lehrveranstaltung Planung und Betrieb elektrischer Netze. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |           |     |         |

| FBE0101 Photovoltaik, Solarzellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                  |                     |      |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P / WP        | Gewicht der Note | Workload            |      |         |
| Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen in einem Überblick über elementare Aspekte der photovoltaischen Energiewandlung und deren Realisierung anhand spezieller Solarzellen-Bauformen, im Kontext alternativer Energien.                                                                      |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | WP            | 6/76             | 6 LP                |      |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Vorausgesetzt werden Kenntnisse zu Grundlagen der elektrischen Schaltungstechnik und Halbleitertechnik: Reihen- und Parallelschaltung, Strom- / Spannungsmessung (Amperemeter, Voltmeter), Strom- und Spannungsquellen, I-U-Kennlinie, differentieller Widerstand Halbleitermaterialien (Bändermodell), Funktionsweise der Diode (pn-Übergang) |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                  |                     |      |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP    |      |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 45 min. Dauer | ganzes Modul     |                     | 6 LP |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | P / WP           | Lehrform            | SWS  | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Photovoltaik, Solarzellen | Einführung und Umfeld:<br>Gründe für alternative Energien, solare Energiesysteme (solarthermisch, photovoltaisch)<br>Gesichtspunkte photovoltaischer Energiewandlung:<br>Sonne, schwarzer Körper, Strahlungsgesetze, Sonnenspektren, Solarsimulator, Globalstrahlung, diffuse Strahlung, Sonnenscheindauer, Daten für die Dimensionierung von photovoltaischen Systemen, Aufbau eines Panels, Nachführung, feste Aufstellung mit Südneigung, Dimensionierungsbeispiel, Materialgesichtspunkte, Optimierung durch Konzentration und spektrale Aufspaltung<br>Solarzelle als Halbleiterbauelement:<br>Kenngrößen, pn-Diode unter Bestrahlung, Vermessung von Solarzellen (Standardmessungen, Genauigkeit, Eichmessungen), Absorption von Licht, Generation, Ladungsträgerkonzentrationen, Wirkung von spektraler und weißer Bestrahlung, Theorie bei schwacher Injektion, Optimierung der Emitterparameter und Basisparameter, Parasitäre Widerstände, optische Verluste und Vergütung, Temperatureffekte, konzentrierte Bestrahlung, Hochleistungszellen aus kristallinem Si und GaAs, poly-Si Solarzellen, Dünnschicht-Zellen (a-Si:H, CIS, Cd-Te), polymere Solarzellen. |               | P                | Vorlesung/<br>Übung | 5    | 6 LP    |

| FBE0132    Regenerative Energiequellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                     |  |               |                  |                  |          |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------|----------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                     |  | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |         |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen ihres Studiums. Diese bestehen in vertieften Kenntnissen über Arten, Reichweite, Verfügbarkeit und Nachhaltigkeit regenerativer Energiequellen. Die Studierenden lernen die technische und wirtschaftliche Nutzung dieser Energiequellen sowie deren möglicher Beiträge zur Deckung des Energiebedarfes kennen. |  |                                     |  | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Hilfreich sind Kenntnisse aus dem Modul Energiesysteme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                     |  |               |                  |                  |          |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                     |  | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt) |  | 30 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          | 6 LP    |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Inhalt                              |  |               | P / WP           | Lehrform         | SWS      | Aufwand |

| (Fortsetzung) |                             |        |           |     |         |
|---------------|-----------------------------|--------|-----------|-----|---------|
| Komponenten   | Inhalt                      | P / WP | Lehrform  | SWS | Aufwand |
| a             | Regenerative Energiequellen | P      | Vorlesung | 5   | 6 LP    |

| FBE0103 Prozessinformatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen in der Kenntnis der Modellbildung von Prozessen und der Entwicklung von Leit- und Automatisierungssysteme. Die Studierenden beherrschen die Algorithmen der Prozessinformatik und kennen ihre Betriebssysteme und Programmiersprache. Sie kennen die Struktur der Schnittstellen und verstehen, Sicherheits- und Echtzeitaspekte einzubinden. Methoden- und Sozialkompetenz werden im Rahmen des Praktikums erreicht. Es werden grundlegende Kenntnisse für das Anwendungsfeld Industrieprozesse vermittelt. |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WP             | 6/76             |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus den Grundlagen der Informatik sowie die Kenntnis einer Programmiersprache.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   | Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                         | 120 min. Dauer | ganzes Modul     |                  | 6 LP     |
| Teilnahme an der Übung und dem in der Übung enthaltenem Praktikum ist als unbenotete Studienleistung für die Prüfungsteilnahme erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prozessinformatik | Einführung in die Prozessinformatik, Prozesskopplung, Diskrete Modellierung: Petri-Netze, Prozessperipherie und analoge Ein-/Ausgänge, Digitale Ein-/Ausgänge, Feldbussysteme, Programmierbare Logik, Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Kontinuierliche Modellierung, Echtzeitbetriebssysteme und -sprachen, Zuverlässigkeit und Sicherheit. | P              | Vorlesung        | 2                | 4 LP     |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prozessinformatik | Siehe Inhalt der Vorlesung Prozessinformatik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P              | Übung            | 3                | 2 LP     |

| FBE0068 Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |                  |                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese beinhalten die Kenntnis der Definitionen und Grundbegriffe der EMV und der elektromagnetischen Beeinflussung technischer Systeme. Dazu gehören Beispiele für Störquellen und Störmechanismen, Beispiele für Umgebungen, in denen sich gestörte Systeme befinden, die Begriffsdefinition der EMV (Quelle, Senke, Kopplungswege) sowie Entstörmaßnahmen (Erdung / Massung / Potentialausgleich, Filterung, Schirmung) und Beispiele weiterer Maßnahmen in der Planung der EMV zur Vermeidung von Störungen. Die Studierenden erhalten zudem Einblick in aktuelle Verfahren der numerische Simulation in der EMV, der Möglichkeiten und Grenzen, sowie deren Rolle der EMV-Planung. Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit technischer Systeme. |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | WP             | 6/76             |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II werden erwartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                             |  | 120 min. Dauer |                  | 6 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                       |  | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme | Begriffe und Darstellungsweisen, Störquellen, Mechanismen der galvanischen, kapazitiven, induktiven und elektromechanischen Kopplung, Entstörkomponenten, Schirmungen, typische EMV-Probleme in der Praxis, Grundlagen rechnergestützter EMV-Untersuchungen. |  | P              | Vorlesung/Übung  | 5                | 6 LP     |

| FBE0190 Photovoltaik-Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                     |  |               |                  |                  |          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------|----------|------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                     |  | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |      |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Verständnis von Aufbau, messtechnischer Analyse und Einsatz unterschiedlicher Typen von Photovoltaik-Modulen. Die Studierenden in einschlägigen Bachelor-Studiengängen erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. |  |                                     |  | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |      |
| Voraussetzung:<br>Kenntnisse der Lehrveranstaltung Photovoltaik/Solarzellen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                     |  |               |                  |                  |          |      |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                     |  | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |      |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt) |  | 30 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          | 6 LP |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Inhalt                              |  | P / WP        | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |      |

| (Fortsetzung)          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |           |     |         |  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----|---------|--|
| Komponenten            | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P / WP | Lehrform  | SWS | Aufwand |  |
| a Photovoltaik-Systeme | <div>1. Grundlagen von Photovoltaik Modulen<ul style="list-style-type: none"><li>- Arten von PV-Modulen in der Anwendung (Dünnschicht-, c-Si, HIT-Module)</li><li>- Aufbau von PV-Modulen / Herstellung</li></ul></div> <div>2. Messtechnik in der Photovoltaik<ul style="list-style-type: none"><li>- Normgerechtes Messen in der Photovoltaik</li><li>- Spezielle Probleme bei der Messung von Dünnschichtmodulen</li><li>- Weitergehende Analyseverfahren von PV-Modulen</li></ul></div> <div>3. Qualitätsaspekte von PV-Module<ul style="list-style-type: none"><li>- Degradation von PV-Modulen im Feld</li><li>- Langzeitverhalten / Geschichte der Photovoltaik</li></ul></div> <div>4. Charakterisierung von PV-Modulen und Systeme<ul style="list-style-type: none"><li>- BOS (balance of the system)</li><li>- Energy Rating / Performance Ratio</li><li>- Power Matrix</li></ul></div> <div>5. Simulationsprogramme in der Photovoltaik<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen</li><li>- Verfügbare Software</li><li>- Simulation in der Anwendung</li></ul></div> <div>6. Netzkoppelung / Inselbetrieb<ul style="list-style-type: none"><li>- Wechselrichtertechnik (MPP-tracking, Anti-islanding, 50,2 Hz Problem)</li><li>- Inselbetrieb / Hybridsysteme</li><li>- Netzgekoppelte PV-Systeme</li><li>- Probleme bei der Netzintegration von PV- Anlagen</li></ul></div> | P      | Vorlesung | 5   | 6 LP    |  |

| FBE0192    Energiespeicher                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                  |  |                |                  |                  |          |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|--|----------------|------------------|------------------|----------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                  |  | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |         |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen über Energiespeicher. Diese bestehen in Kenntnissen über Möglichkeiten und Grenzen der unterschiedlichen Energiespeicher und Energiespeichersysteme, dem Verständnis der physikalischen Grundlagen der einzelnen Energiespeicher und des systematischen Zusammenwirkens der einzelnen Komponenten verschiedener Energiespeichersysteme. Die Studierenden beherrschen grundlegende mathematische Methoden zur Berechnung und Dimensionierung der Energiespeicher. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der unterschiedlichen Anwendungsgebiete und können feststellen in welchem Fall der Einsatz von Energiespeichern wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll ist. |  |                                                  |  | WP             | 6/76             |                  | 6 LP     |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden gute Kenntnisse aus den Grundlagen der Elektrotechnik I, II und III.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                  |  |                |                  |                  |          |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                  |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) |  | 120 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          |         |
| 6 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                  |  |                |                  |                  |          |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Inhalt                                           |  |                | P / WP           | Lehrform         | SWS      | Aufwand |

| (Fortsetzung) |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                     |     |         |
|---------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----|---------|
|               | Komponenten     | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a             | Energiespeicher | <p>Elektrochemische Energiespeicher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Batterietechnologien</li> <li>- Ladegeräte</li> <li>- Batteriemanagementsysteme</li> </ul> <p>Kinetische Energiespeicher</p> <p>Wasserstoff als Energiespeicher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennstoffzelle</li> <li>- Elektrolyseur</li> <li>- Reversible Brennstoffzelle</li> <li>- Lagerung und Transport</li> </ul> <p>Luftdruckspeicher</p> <p>Speicherkraftwerke</p> <p>Energiespeicherung in magnetischem und elektrischem Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kondensatoren/Super-Caps</li> </ul> <p>Einsatzgebiete für Energiespeichertechnologien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobile Elektrosysteme</li> <li>- Redundanzsysteme</li> <li>- Elektromobilität</li> <li>- Energieversorgung</li> <li>- Netzstabilisierung</li> </ul> <p>Wirtschaftlicher Einsatz von Energiespeichern</p> | P      | Vorlesung/<br>Übung | 5   | 6 LP    |

## Hybridsysteme

| FBE0103 Prozessinformatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen in der Kenntnis der Modellbildung von Prozessen und der Entwicklung von Leit- und Automatisierungssysteme. Die Studierenden beherrschen die Algorithmen der Prozessinformatik und kennen ihre Betriebssysteme und Programmiersprache. Sie kennen die Struktur der Schnittstellen und verstehen, Sicherheits- und Echtzeitaspekte einzubinden. Methoden- und Sozialkompetenz werden im Rahmen des Praktikums erreicht. Es werden grundlegende Kenntnisse für das Anwendungsfeld Industrieprozesse vermittelt. |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WP             | 6/76             |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus den Grundlagen der Informatik sowie die Kenntnis einer Programmiersprache.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   | Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                         | 120 min. Dauer | ganzes Modul     |                  | 6 LP     |
| Teilnahme an der Übung und dem in der Übung enthaltenem Praktikum ist als unbenotete Studienleistung für die Prüfungsteilnahme erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prozessinformatik | Einführung in die Prozessinformatik, Prozesskopplung, Diskrete Modellierung: Petri-Netze, Prozessperipherie und analoge Ein-/Ausgänge, Digitale Ein-/Ausgänge, Feldbussysteme, Programmierbare Logik, Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Kontinuierliche Modellierung, Echtzeitbetriebssysteme und -sprachen, Zuverlässigkeit und Sicherheit. | P              | Vorlesung        | 2                | 4 LP     |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prozessinformatik | Siehe Inhalt der Vorlesung Prozessinformatik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P              | Übung            | 3                | 2 LP     |

| FBE0074    Geregelte elektrische Antriebe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                                                          |               |              |                  |                  |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                                                          |               | P / WP       | Gewicht der Note | Workload         |         |
| Die Studierenden in einschlägigen Bachelor-Studiengängen erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese beinhalten die Kenntnis spezieller Aspekte der Energietechnik, der Mess- und Sensortechnik und der Steuerung durch Mikrocontroller und digitale Signalprozessoren. Die Studierenden sammeln praktische Erfahrung mit modernen Messinstrumenten und erlernen grundlegende Kenntnisse der Mess- und Steuerungstechnik für Anwendungen in der Industrie.<br><br>Studierende aus anderen, nicht-einschlägigen Master-Studiengängen erwerben vertiefende Kompetenzen, die zu einer Tätigkeit in Forschung und Entwicklung befähigen. |                                |                                                                                                                          |               | WP           | 6/76             | 6 LP             |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br><br>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II werden erwartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                                                                                                          |               |              |                  |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |                                                                                                                          |               | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                      | 45 min. Dauer | ganzes Modul |                  | 6 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                | Inhalt                                                                                                                   |               | P / WP       | Lehrform         | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Geregelte elektrische Antriebe | Analyse dynamischer Systeme, geregelte Antriebe für Gleichstrommaschinen und Asynchronmaschinen, Theorie der Raumzeiger. |               | P            | Vorlesung/Übung  | 5                | 6 LP    |

## Softwaretechnologie

| FBE0103 Prozessinformatik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen in der Kenntnis der Modellbildung von Prozessen und der Entwicklung von Leit- und Automatisierungssysteme. Die Studierenden beherrschen die Algorithmen der Prozessinformatik und kennen ihre Betriebssysteme und Programmiersprache. Sie kennen die Struktur der Schnittstellen und verstehen, Sicherheits- und Echtzeitaspekte einzubinden. Methoden- und Sozialkompetenz werden im Rahmen des Praktikums erreicht. Es werden grundlegende Kenntnisse für das Anwendungsfeld Industrieprozesse vermittelt. |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WP             | 6/76             |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden fundierte Kenntnisse aus den Grundlagen der Informatik sowie die Kenntnis einer Programmiersprache.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   | Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                         | 120 min. Dauer | ganzes Modul     |                  | 6 LP     |
| Teilnahme an der Übung und dem in der Übung enthaltenem Praktikum ist als unbenotete Studienleistung für die Prüfungsteilnahme erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prozessinformatik | Einführung in die Prozessinformatik, Prozesskopplung, Diskrete Modellierung: Petri-Netze, Prozessperipherie und analoge Ein-/Ausgänge, Digitale Ein-/Ausgänge, Feldbussysteme, Programmierbare Logik, Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Kontinuierliche Modellierung, Echtzeitbetriebssysteme und -sprachen, Zuverlässigkeit und Sicherheit. | P              | Vorlesung        | 2                | 4 LP     |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Prozessinformatik | Siehe Inhalt der Vorlesung Prozessinformatik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | P              | Übung            | 3                | 2 LP     |

| INF3 Objektorientierte Programmierung                                                                                                                                                                                                              |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |               |                  |                  |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                             |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die wichtigsten Konzepte und Methoden der generischen und der objektorientierten Programmierung. Als einen Vertreter dieser Klasse von Programmiersprachen beherrschen sie die Sprache C++ oder Java. |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |
| Voraussetzung:<br>Es ist eine der Wahlpflichtkomponenten zu studieren.                                                                                                                                                                             |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |               |                  |                  |          |
| Bemerkung:<br>### Studienumfang: 4 SWS ###                                                                                                                                                                                                         |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |               |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                              |                                           | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 90 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          |
| oder                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |               |                  |                  |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                              |                                           | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 30 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          |
| Bemerkung:<br>Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.                                                                                                                                                  |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |               |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                        |                                           | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | P / WP        | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                  | Objektorientierte Programmierung mit C++  | Von C nach C++: Objektbegriff und abstrakten Datentypen; Vererbung und Polymorphie; generische Programmierung; Ausnahmebehandlung; Standard-Template-Library STL; Qt, eine C++-Klassenbibliothek zur Programmierung grafischer Benutzerschnittstellen; C-XSC, eine C++-Klassenbibliothek für das wissenschaftliche Rechnen |  | WP            | Vorlesung/Übung  | 4                | 6 LP     |
| b                                                                                                                                                                                                                                                  | Objektorientierte Programmierung mit Java | Applikationen und Applets in Java, virtuelle Maschine, Objektorientierung, Vererbung, Packages, Interfaces, Generics, Ausnahmebehandlungen, graphische Oberflächen, Threads, Netzwerkklassen, Datenbankbindung                                                                                                             |  | WP            | Vorlesung/Übung  | 4                | 6 LP     |

| FBE0145 Speicherprogrammierbare Steuerungen                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |               |                     |                  |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | P / WP        | Gewicht der Note    | Workload         |         |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Grundverständnis über den Aufbau und die Funktionsweise von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) sowie Grundlagen für ihre Programmierung und Anwendung. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | WP            | 6/76                | 6 LP             |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  | Nachweis für  |                     | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) | 90 min. Dauer | ganzes Modul        | 6 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                       | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  | P / WP        | Lehrform            | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Speicherprogrammierbare Steuerungen</b><br><br><b>1. Einführung</b><br>SPS in der Automatisierungstechnik - Aufgaben und Anforderungen an Hardware und Software.<br><b>2. Aufbau und Funktionsweise einer SPS</b><br>Signalverarbeitung VPS/SPS - Hardware-Komponenten – Arbeits-/Wirkungsweise - Funktions-/Leistungsspektrum.<br><b>3. Standardisierte und herstellerspezifische SPS-Programmierung</b><br>DIN EN 61131 - Step 5/7 - MM+.<br><b>4. Beschreibung, Strukturierung und Entwurf von SPS-Programmen</b><br>Entscheidungstabelle – Programmablaufplan – Struktogramm – Zustandsgraf – Zustandsdiagramm - STDL-Netz - Ablaufsteuerungen und deren Realisierung.<br><b>5. Regeln mit SPS</b><br>ADU/DAU - SPS als zeitdiskreter Regler - Zwei-/Dreipunktregler - PID-Regelalgorithmus.<br><b>6. SPS-Vernetzung mit Feldbussen</b><br>Profibus – Interbus - CAN-Bus. |                                                  | P             | Vorlesung/<br>Übung | 5                | 6 LP    |

## Kommunikationssysteme

### FBE0082 Grundlagen der Hochfrequenztechnik

#### Lernziele/ Kompetenzen

Die Studierenden besitzen die Kompetenz über Eigenschaften der Wellenausbreitung und das Verhalten von Hochfrequenzschaltkreisen mit konzentrierten und verteilten Bauelementen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit der mathematischen Modellierung. Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse der Hochfrequenztechnik.

**P / WP**

WP

**Gewicht der Note**

6/76

**Workload**

6 LP

#### Voraussetzung:

Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I, II und Signale und Systeme.

#### Nachweise

Modulabschlussprüfung

Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)

180 min. Dauer

**Nachweis für**

ganzes Modul

**Nachgewiesene LP**

6 LP

#### Komponenten

#### Inhalt

**P / WP**

P

**Lehrform**

Vorlesung/  
Übung

**SWS**

5

**Aufwand**

6 LP

a Grundlagen der Hochfrequenztechnik

Leitungs-DGL, Lösungen (verlustlos), Leitungsabschluß, VSWR, Leitungs-DGL, Lösungen (beliebig zeitabhängig), verlustbehaftete Lösungen, Modellierung HF-Schaltkreise, Smith-Chart, Reflexionsfaktor und Impedanz-Transformation entlang verlustloser Leitungen, Bauformen und Eigenschaften von Leitungen für HFSchaltkreise, Mikrostreifenleitung, Skintiefe, Bauformen und Eigenschaften von Leitungen, Skintiefe, S-Parameter, Zweitore, Passivität, Reziproke Netzwerke, N-Tore, Aktive Bauelemente, S-Parameter, Maximales Transducer Gain, Aktive Bauelemente, Impedanzanpassung, Stabilitätsbedingungen, Stabilitätskreise.

| FBE0102    Physikalische Grundlagen drahtloser Kommunikationstechnologien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                  |                     |      |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------------|------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P / WP         | Gewicht der Note | Workload            |      |         |
| Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Kenntnis der physikalischen und technischen Grundlagen der Übertragung in Hochfrequenzsystemen, insbesondere in mobilen Kommunikationssystem, Grundlagen des Aufbaus und der Auslegung von Kommunikationsnetzen und der Organisation des Netzbetriebes. Außerdem erlangen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse der physikalischen Grundlagen drahtloser Kommunikationstechnologien. |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | WP             | 6/76             | 6 LP                |      |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I, II und Signale und Systeme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                  |                     |      |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP    |      |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 120 min. Dauer | ganzes Modul     |                     | 6 LP |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | P / WP           | Lehrform            | SWS  | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Physikalische Grundlagen drahtloser Kommunikationstechnologien | Behandelt werden grundlegende Begriffe und Beschreibungen der Luftschnittstelle mobiler Kommunikationssysteme:<br>Grundbegriffe von elektromagnetischen Feldern und Wellen, Abstrahlung, Ausbreitung homogener ebener Wellen in komplexer Umgebung, Beugung, Strahlsuchverfahren, Empirische Methoden, Diversity/Multiple Input Multiple Output (MIMO)-Systeme, Basisstationsantennen. |                | P                | Vorlesung/<br>Übung | 5    | 6 LP    |

| FBE0066 Elektroakustik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |              |                     |                  |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               | P / WP       | Gewicht der Note    | Workload         |         |
| Das zum Verständnis komplexer elektroakustischer Aufgabenstellung notwendige physikalische, psychoakustische und technische Grundwissen wird erworben. Dazu zählen die physikalischen Grundlagen des Schallfeldes mit Schallfeldgrößen und –formen, Schallabstrahlung und –ausbreitung, der Aufbau und die Funktion des Gehörs sowie die Theorie und der Aufbau von Schallwandlern. Kenntnisse in der Anwendung beziehen sich auf die Beschallungstechnik, auf Geräte zur Speicherung und Übertragung sowie auf lärmbewertende und –mindernde Verfahren.<br><br>Durch die direkte Wahrnehmbarkeit des Schalls erschließen Sie sich physikalische Zusammenhänge und die Wirkung technischer Maßnahmen unmittelbar. |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               | WP           | 6/76                | 6 LP             |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               | Nachweis für |                     | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 45 min. Dauer | ganzes Modul |                     | 6 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | P / WP       | Lehrform            | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Elektroakustik | <b>Physikalische Grundlagen des Schallfeldes:</b><br>Grundbegriffe und Schallfeldgrößen, Wellengleichungen für Gase, Schallfeldformen, Schallabstrahlung, Schallausbreitung<br><b>Psychoakustik:</b><br>Aufbau und Funktion des Gehörs, Psychoakustische Größen und Effekte, Lärmmessung<br><b>Schallwandler:</b><br>Theorie und Wirkungsweise elektroakustischer Wandler, Reale Schallwandler<br><b>Beschallungstechnik</b><br><b>Audiosignalspeicherung und -übertragung:</b><br>Digitalisierung von Audiosignalen, Kompressionsverfahren, Analoge Geräte und Systeme, Digitale Geräte und Systeme<br><b>Raumakustische Verfahren:</b><br>Stereo, Surround, Kunstkopfverfahren, Schallfeldsynthese, Aktive Lärminderung |               | P            | Vorlesung/<br>Übung | 5                | 6 LP    |
| <b>Voraussetzung:</b> Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen zur Mathematik sowie an den Modulen „Grundlagen der Elektrotechnik A“ und „Experimentalphysik“ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |              |                     |                  |         |

| FBE0111 Signal- und Mikroprozessortechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                  |                     |          |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------------|----------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | P / WP         | Gewicht der Note |                     | Workload |         |
| Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen im Bereich der Signal- und Mikroprozessortechnik. Diese bestehen in der Kenntnis der Eigenschaften und der Einsatzgebiete von Mikrocontrollern und digitalen Signalprozessoren und im Beherrschen verschiedener Methoden der Programmierung von Mikrocontrollern. Es werden grundlegende Kenntnisse der Mikroprozessorsteuerung und -programmierung erreicht. |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | WP             | 6/76             |                     | 6 LP     |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Empfohlen werden Kenntnisse aus den Modulen Einführung in die Informatik und Programmierung, Grundlagen der technischen Informatik und Grundlagen der Elektrotechnik I und II.                                                                                                                                                                                                      |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                  |                     |          |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP    |          |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 120 min. Dauer | ganzes Modul     |                     | 6 LP     |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                   | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                | P / WP           | Lehrform            | SWS      | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Signal- und Mikroprozessortechnik | Grundlagen der Rechnertechnik und der Informationsdarstellung, Überblick über Prozessoren, Architekturkonzepte und Befehlsformate, Mikrocontroller, Überblick über Architekturkonzepte, Funktionen und Peripherieblöcke, C-Programmierung und Betrieb des ARM-Mikrocontrollers mit Hilfe eines Entwicklungssystems Umgang mit Entwicklungswerkzeugen, Erstellung eigener Programme, Debugging und Test, Digitale Signalprozessoren, Architekturkonzepte, Befehlssätze, Datenpfade und Einsatzbereiche. |                | P                | Vorlesung/<br>Übung | 5        | 6 LP    |

| FBE0068 Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |                  |                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese beinhalten die Kenntnis der Definitionen und Grundbegriffe der EMV und der elektromagnetischen Beeinflussung technischer Systeme. Dazu gehören Beispiele für Störquellen und Störmechanismen, Beispiele für Umgebungen, in denen sich gestörte Systeme befinden, die Begriffsdefinition der EMV (Quelle, Senke, Kopplungswege) sowie Entstörmaßnahmen (Erdung / Massung / Potentialausgleich, Filterung, Schirmung) und Beispiele weiterer Maßnahmen in der Planung der EMV zur Vermeidung von Störungen. Die Studierenden erhalten zudem Einblick in aktuelle Verfahren der numerische Simulation in der EMV, der Möglichkeiten und Grenzen, sowie deren Rolle der EMV-Planung. Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit technischer Systeme. |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | WP             | 6/76             |                  | 6 LP     |
| Voraussetzung:<br>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II werden erwartet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                             |  | 120 min. Dauer |                  | 6 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                       |  | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Systeme | Begriffe und Darstellungsweisen, Störquellen, Mechanismen der galvanischen, kapazitiven, induktiven und elektromechanischen Kopplung, Entstörkomponenten, Schirmungen, typische EMV-Probleme in der Praxis, Grundlagen rechnergestützter EMV-Untersuchungen. |  | P              | Vorlesung/Übung  | 5                | 6 LP     |

| FBE0139 Opto- und Nanoelektronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                  |  |               |                  |                  |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                  |  | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Die Studierenden erwerben eine Kompetenz über die Ausbreitung von Licht und seine Wechselwirkung mit Materie. Auf dieser Basis wird die Bedeutung der optischen Nachrichtentechnik erkannt. Die Funktionsweise der entsprechenden Bauelemente zur Erzeugung, Übertragung, Verstärkung und Detektion optischer Signale wird verstanden. Die technologischen Herausforderungen zur Miniaturisierung elektronischer Bauelemente werden erkannt. Phänomene niederdimensionaler Systeme werden verstanden; insbesondere die technische Bedeutung von Quantenpunkten, Nanoröhren, Graphen und ähnlichen Systemen. |  |                                                  |  | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |
| Voraussetzung:<br>Empfohlen werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen: Mathematik A, B, Experimentalphysik sowie Werkstoffe und Grundschaltungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                  |  |               |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                  |  | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) |  | 90 min. Dauer |                  | 6 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Inhalt                                           |  | P / WP        | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |

| (Fortsetzung) |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                     |     |         |
|---------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----|---------|
| Komponenten   |                          | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a             | Opto- und Nanoelektronik | <div>1. Optoelektronik</div> <div>Grundlagen der Optik<br/>Wechselwirkung von Licht und Materie<br/>Lichtwellenleiter<br/>Fotodiode, Fototransistor, Solarzelle<br/>Leuchtdioden, Displays<br/>Laserprinzip, Halbleiterlaser<br/>Modulation optischer Signale<br/>Optische Datenübertragung</div> <div>1. Nanoelektronik</div> <div>Herstellung von Nanostrukturen<br/>Quanteneffekte<br/>Niedrigdimensionale Systeme<br/>Quantenpunkte, Nanoröhren, Graphen</div> | WP     | Vorlesung/<br>Übung | 5   | 6 LP    |

| FBE0113 Signalverarbeitung für Assistenzsysteme                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                        |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                     |                  |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 | P / WP       | Gewicht der Note    |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Beherrschen der Prinzipien der digitalen Signaltheorie und in der Fähigkeit, diese auf nachrichtentechnische Probleme anzuwenden. Es wird die Fähigkeit der mathematischen Modellierung erworben. |                                        |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 | WP           | 6/76                |                  | 6 LP     |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                        |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nachweis für |                     | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt) | 45 min. Dauer                                                                                                                                                                                                                                                   | ganzes Modul |                     | 6 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                        | Inhalt                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 | P / WP       | Lehrform            | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Signalverarbeitung<br>Assistenzsysteme | für                                 | Diskrete Fourietransformation – Theorie und Anwendung, Korrelation deterministischer Funktionen, Entwicklungsmethoden nichtrekursiver Filter, Entwicklungsmethoden rekursiver Filter, Wellendigitalfilter, Korrelationsfilter, Kalman-Filter, CAN-Bus, USB-Bus. | P            | Vorlesung/<br>Übung | 5                | 6 LP     |

| FBE0081 Hochfrequenz-Systeme                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                  |                     |          |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|---------------------|----------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                       |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P / WP         | Gewicht der Note |                     | Workload |         |
| Die Studierenden erlangen das Verständnis grundlegende System-Komponenten zum Zwecke der Datenübermittlung bei höheren Frequenzen einzusetzen. Studierende lernen Hochfrequenzsysteme zu charakterisieren, zu dimensionieren und aufzubauen. |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | WP             | 6/76             |                     | 6 LP     |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Kenntnisse aus den Modulen Mathematik A, B, Grundlagen der Elektrotechnik I und II werden erwartet.                                                                                                                 |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                  |                     |          |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP    |          |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                        |                      | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 120 min. Dauer | ganzes Modul     |                     | 6 LP     |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                  |                      | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                | P / WP           | Lehrform            | SWS      | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                            | Hochfrequenz-Systeme | Subsysteme der HF-Technik, Frequenzkonversion, Signalgenerati-<br>on, Rauschen in HF-Systemen, Effektive Rauschtemperatur, Kas-<br>kadenformel, Nichtlinearitäten, Verstärkungskompression, Interm-<br>odulationsprodukte, IP3, Filterung und Signalkonversion, Gren-<br>zen analoger Filter, analoge Frequenzkonversion in Mischern,<br>Spiegelfrequenz-Problematik, A-D-Wandlung, HF-Signalerzeugung,<br>Oszillatoren, Synthesizer, Architekturen von HF-Empfängern, -<br>Sendern und -Repeatern, Antennen, Link-Budget, Heterodyn- und<br>Homodynempfänger, Analoge und digitale Kanalselektion, Software-<br>Radio, Funkkanäle, Vielfachzugriffs- und Duplexverfahren. |                | P                | Vorlesung/<br>Übung | 5        | 6 LP    |

| FBE0182 Entwurf digitaler Systeme in VHDL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Beherrschen der Grundlagen in der technischen Umsetzung digitaler Schaltungsstrukturen (Schalt-netze und Schaltwerke) in einer Hardware-Beschreibungssprache. Die Studierenden sind ferner in der Lage, neben der Beschreibung digitaler Schaltungen deren Korrektheit und Funktion durch den Einsatz von Simulati-onswerkzeugen zu validieren. Die Fähigkeit zur synthesesegerechten Schaltungsmodellierung für Standardzellen-technologie bzw. feldprogrammierbare Gatearrays schließt die Veranstaltung ab. |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Kenntnisse aus dem Modul „Grundzüge der technischen Informatik“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |
| <b>Bemerkung:</b><br>Wenn Modul im Bachelor angerechnet wird/wurde, darf es im Masterstudiengang nicht belegt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   | Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                      | 30 min. Dauer | ganzes Modul     |                  | 6 LP     |
| Die Teilnahme an der Übung und des in der Übung enthaltenen Praktikums ist für die Prüfungsteilnahme erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Inhalt                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP        | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Entwurf digitaler Systeme in VHDL | <ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung kombinatorischer Grundschaltungen (Schalt-netzen)</li><li>• Beschreibung von Schaltwerken</li><li>• Entwurf von Zustandautomaten</li><li>• Struktureller VHDL-Entwurf</li><li>• Synthesegerechter Entwurf</li><li>• Validierung / Test</li></ul> | P             | Vorlesung        | 2                | 4 LP     |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Entwurf digitaler Systeme in VHDL | Siehe Inhalte der Vorlesung „Entwurf digitaler Systeme in VHDL“                                                                                                                                                                                                                                       | P             | Übung            | 3                | 2 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b> Besuch der Vorlesung „Entwurf digitaler System in VHDL“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |

## Bauelemente

| FBE0083 Hochintegration                                                                                                                                                                                                                    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                     |                  |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP        | Gewicht der Note    | Workload         |         |
| Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick zur Höchstintegration von Speichern und Logik bis zum aktuellen Stand der Technik anhand der Optimierung der Bauelemente und der zu ihrer Herstellung eingesetzten technologischen Verfahren. |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WP            | 6/76                | 6 LP             |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Empfohlen werden Kenntnisse zu Halbleitern und Halbleiterbauelementen.                                                                                                                                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                     |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nachweis für  |                     | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                      |                 | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 45 min. Dauer |                     | 6 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                | Inhalt          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP        | Lehrform            | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                          | Hochintegration | <b>Wirtschaftlich-gesellschaftliche Bedeutung der Mikroelektronik:</b><br>Produktion und Verbrauch, Mikroelektronik als Schlüsseltechnologie, Technologie-„Roadmap“<br><b>Aufbereitung des Grundmaterials Silizium:</b><br>Vom Quarz zum Wafer, Metallurgisches Silizium, Reinigung, Tiegelziehen (Czochralski-Verfahren), Dotierung, Waferherstellung, Denuded-Zone-Verfahren, Wafer-Specs, Wafergrößen und Wirtschaftlichkeit<br><b>Physikalische Grundlagen integrierter Bauelemente</b><br>Optimierung des Bauelement-Verhaltens, Innovationen und Technologie-Entwicklung der Höchstintegration, Neue Bauelement-Strukturen der Höchstintegration<br><b>Technologien zur Realisierung der Bauelemente</b><br>Hochtemperaturprozesse (thermische Oxidation, LOCOS), CVD-Abscheidung von Si und Si-haltigen Schichten (Oxid, Nitrid, Polysilizium, Silizide), Strukturierung (Photolacke, Lithographie, Trockenätzen), Lokale Dotierung von Silizium, Diffusion, Maskierung, Ionenimplantation, Tempern und Ausheilen, Hoch- und Niedrigenergie-Implantation, „thermal Budget“ , Metallisierung, Al, Elektromigration, W-Kontaktlochfüllung, Planarisierung, Mehrlagen-Metallisierung, Cu/CMP, RTP | P             | Vorlesung/<br>Übung | 5                | 6 LP    |

| FBE0139 Opto- und Nanoelektronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                  |  |               |                  |                  |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                  |  | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Die Studierenden erwerben eine Kompetenz über die Ausbreitung von Licht und seine Wechselwirkung mit Materie. Auf dieser Basis wird die Bedeutung der optischen Nachrichtentechnik erkannt. Die Funktionsweise der entsprechenden Bauelemente zur Erzeugung, Übertragung, Verstärkung und Detektion optischer Signale wird verstanden. Die technologischen Herausforderungen zur Miniaturisierung elektronischer Bauelemente werden erkannt. Phänomene niederdimensionaler Systeme werden verstanden; insbesondere die technische Bedeutung von Quantenpunkten, Nanoröhren, Graphen und ähnlichen Systemen. |  |                                                  |  | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |
| Voraussetzung:<br>Empfohlen werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen: Mathematik A, B, Experimentalphysik sowie Werkstoffe und Grundschaltungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                  |  |               |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                  |  | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt) |  | 90 min. Dauer |                  | 6 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Inhalt                                           |  | P / WP        | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |

| (Fortsetzung) |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |                     |     |         |
|---------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----|---------|
| Komponenten   |                          | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a             | Opto- und Nanoelektronik | <div>1. Optoelektronik</div> <div>Grundlagen der Optik<br/>Wechselwirkung von Licht und Materie<br/>Lichtwellenleiter<br/>Fotodiode, Fototransistor, Solarzelle<br/>Leuchtdioden, Displays<br/>Laserprinzip, Halbleiterlaser<br/>Modulation optischer Signale<br/>Optische Datenübertragung</div> <div>1. Nanoelektronik</div> <div>Herstellung von Nanostrukturen<br/>Quanteneffekte<br/>Niedrigdimensionale Systeme<br/>Quantenpunkte, Nanoröhren, Graphen</div> | WP     | Vorlesung/<br>Übung | 5   | 6 LP    |

| FBE0101 Photovoltaik, Solarzellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                  |                     |      |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------|------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P / WP        | Gewicht der Note | Workload            |      |         |
| Studierenden erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen in einem Überblick über elementare Aspekte der photovoltaischen Energiewandlung und deren Realisierung anhand spezieller Solarzellen-Bauformen, im Kontext alternativer Energien.                                                                      |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | WP            | 6/76             | 6 LP                |      |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Vorausgesetzt werden Kenntnisse zu Grundlagen der elektrischen Schaltungstechnik und Halbleitertechnik: Reihen- und Parallelschaltung, Strom- / Spannungsmessung (Amperemeter, Voltmeter), Strom- und Spannungsquellen, I-U-Kennlinie, differentieller Widerstand Halbleitermaterialien (Bändermodell), Funktionsweise der Diode (pn-Übergang) |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                  |                     |      |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP    |      |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 45 min. Dauer | ganzes Modul     |                     | 6 LP |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               | P / WP           | Lehrform            | SWS  | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Photovoltaik, Solarzellen | Einführung und Umfeld:<br>Gründe für alternative Energien, solare Energiesysteme (solarthermisch, photovoltaisch)<br>Gesichtspunkte photovoltaischer Energiewandlung:<br>Sonne, schwarzer Körper, Strahlungsgesetze, Sonnenspektren, Solarsimulator, Globalstrahlung, diffuse Strahlung, Sonnenscheindauer, Daten für die Dimensionierung von photovoltaischen Systemen, Aufbau eines Panels, Nachführung, feste Aufstellung mit Südneigung, Dimensionierungsbeispiel, Materialgesichtspunkte, Optimierung durch Konzentration und spektrale Aufspaltung<br>Solarzelle als Halbleiterbauelement:<br>Kenngrößen, pn-Diode unter Bestrahlung, Vermessung von Solarzellen (Standardmessungen, Genauigkeit, Eichmessungen), Absorption von Licht, Generation, Ladungsträgerkonzentrationen, Wirkung von spektraler und weißer Bestrahlung, Theorie bei schwacher Injektion, Optimierung der Emitterparameter und Basisparameter, Parasitäre Widerstände, optische Verluste und Vergütung, Temperatureffekte, konzentrierte Bestrahlung, Hochleistungszellen aus kristallinem Si und GaAs, poly-Si Solarzellen, Dünnschicht-Zellen (a-Si:H, CIS, Cd-Te), polymere Solarzellen. |               | P                | Vorlesung/<br>Übung | 5    | 6 LP    |

| FBE0163 Dünnschichttechnologie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |               |              |                     |                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|---------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |               | P / WP       | Gewicht der Note    | Workload         |         |
| Die Vorlesung Dünnschichttechnologie beschäftigt sich mit verschiedenen amorphen und polykristallinen Halbleitern und vermittelt Grundlagen der Vakuumtechnologie und entsprechender vakuumbasierter aber auch vakuumfreier Abscheideverfahren. Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis über die Anforderungen und Funktionsweise großflächiger Dünnschichtelektronik. |                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |               | WP           | 6/76                | 6 LP             |         |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Empfohlen werden fundierte Kenntnisse aus den Modulen: Mathematik A und B, Experimentalphysik sowie Werkstoffe und Grundschaltungen                                                                                                                                                                                                                           |                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |               |              |                     |                  |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |                                                                                                                                                                                                                                                            |               | Nachweis für |                     | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        | Schriftliche Prüfung (Klausur) (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                           | 90 min. Dauer | ganzes Modul |                     | 6 LP             |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                     |               | P / WP       | Lehrform            | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Dünnschichttechnologie | Grenzen Wafer-basierter Mikroelektronik<br>amorphe und polykristalline Halbleiter<br>Grundlagen der Vakuumtechnik<br>Schichtwachstum<br>Vakuumdeposition<br>Vakuumfreie Dünnschichttechnik<br>Charakterisierung dünner Schichten<br>Dünnschichtbauelemente |               | P            | Vorlesung/<br>Übung | 5                | 6 LP    |

| FBE0190 Photovoltaik-Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                     |  |               |                  |                  |          |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------|----------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                     |  | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |         |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Verständnis von Aufbau, messtechnischer Analyse und Einsatz unterschiedlicher Typen von Photovoltaik-Modulen. Die Studierenden in einschlägigen Bachelor-Studiengängen erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. |  |                                     |  | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |         |
| Voraussetzung:<br>Kenntnisse der Lehrveranstaltung Photovoltaik/Solarzellen sind vorteilhaft, aber nicht zwingend erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                     |  |               |                  |                  |          |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                     |  | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt) |  | 30 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          | 6 LP    |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Inhalt                              |  |               | P / WP           | Lehrform         | SWS      | Aufwand |

| (Fortsetzung)          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |           |     |         |  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----|---------|--|
| Komponenten            | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | P / WP | Lehrform  | SWS | Aufwand |  |
| a Photovoltaik-Systeme | <div>1. Grundlagen von Photovoltaik Modulen<ul style="list-style-type: none"><li>- Arten von PV-Modulen in der Anwendung (Dünnschicht-, c-Si, HIT-Module)</li><li>- Aufbau von PV-Modulen / Herstellung</li></ul></div> <div>2. Messtechnik in der Photovoltaik<ul style="list-style-type: none"><li>- Normgerechtes Messen in der Photovoltaik</li><li>- Spezielle Probleme bei der Messung von Dünnschichtmodulen</li><li>- Weitergehende Analyseverfahren von PV-Modulen</li></ul></div> <div>3. Qualitätsaspekte von PV-Module<ul style="list-style-type: none"><li>- Degradation von PV-Modulen im Feld</li><li>- Langzeitverhalten / Geschichte der Photovoltaik</li></ul></div> <div>4. Charakterisierung von PV-Modulen und Systeme<ul style="list-style-type: none"><li>- BOS (balance of the system)</li><li>- Energy Rating / Performance Ratio</li><li>- Power Matrix</li></ul></div> <div>5. Simulationsprogramme in der Photovoltaik<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen</li><li>- Verfügbare Software</li><li>- Simulation in der Anwendung</li></ul></div> <div>6. Netzkoppelung / Inselbetrieb<ul style="list-style-type: none"><li>- Wechselrichtertechnik (MPP-tracking, Anti-islanding, 50,2 Hz Problem)</li><li>- Inselbetrieb / Hybridsysteme</li><li>- Netzgekoppelte PV-Systeme</li><li>- Probleme bei der Netzintegration von PV- Anlagen</li></ul></div> | P      | Vorlesung | 5   | 6 LP    |  |

## Schaltungstechnik

| FBE0131 Ausgewählte Analoge Schaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                     |  |               |                  |                  |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                     |  | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Die Studierenden erlangen ein weitreichendes Verständnis für den Entwurf analoger Schaltungen. Sie beherrschen die Prinzipien der Arbeitspunkteinstellung von Transistorschaltungen und können anhand einfacher Abschätzungen schnell das Kleinsignalverhalten von Transistorschaltungen ermitteln. Darauf aufbauend werden Fähigkeiten zum Schaltungsentwurf mit Operationsverstärkern vermittelt. Die Studierenden sind danach in der Lage, mit regelungstechnischen Verfahren Stabilitätsprüfungen bei Operationsverstärkerschaltungen durchzuführen und Schaltungen zu optimieren. Auf Grundlage der erlangten regelungstechnischen Kenntnisse können Oszillator-Schaltungen auf Basis von Operationsverstärkern und auf Basis von Transistoren ausgelegt werden. Des weiteren erwerben die Studierenden Kenntnisse über den Aufbau von Strom- und Spannungsquellen. Aufgrund der Kenntnis zahlreicher Schaltungs-Beispiele aus verschiedenen Industrieanwendungen können die Studierenden Aufgaben der Schaltungssynthese selbständig bearbeiten und lösen. |  |                                     |  | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Erwartet werden Kenntnisse aus den Grundlagen der Elektrotechnik I, II und der Mess- und Schaltungstechnik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                     |  |               |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                     |  | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt) |  | 45 min. Dauer |                  | ganzes Modul     |          |
| 6 LP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                     |  |               |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Inhalt                              |  | P / WP        | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |

| (Fortsetzung) |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                     |     |         |
|---------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----|---------|
| Komponenten   |                                 | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | P / WP | Lehrform            | SWS | Aufwand |
| a             | Ausgewählte Analoge Schaltungen | <p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf analoger Schaltungen. Hierzu werden Schaltungen aus einer Auswahl folgender Gebiete diskutiert:</p> <p><b>Übersicht über Bauelemente elektronischer Schaltungen und ihre wichtigsten Eigenschaften</b></p> <p>Diode, Bipolar-Transistor, JFET und MOSFET</p> <p><b>Grundschaltungen von Halbleiter-Bauelementen</b></p> <p>Arbeitspunkt-Berechnung, Kleinsignal-Ersatzschaltbild</p> <p><b>Operationsverstärker</b></p> <p>Aufbau, Schaltungen mit Operationsverstärkern, Gegen- und Mitkopplung, Stabilität von Operationsverstärkerschaltungen, Fehlergrößen in Operationsverstärkerschaltungen</p> <p><b>Spannungsreferenzen, Stromquellen, Oszillatoren, Translineare Schaltungen, Auslegung analoger Schaltungen hinsichtlich ihrer thermischen Eigenschaften, EMV- und Layoutaspekte beim Entwurf elektronischer Schaltungen</b></p> | P      | Vorlesung/<br>Übung | 5   | 6 LP    |

| <b>FBE0107 Schaltungstechnik für die Hochintegration</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                     |                         |                         |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| <b>Lernziele/ Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               | <b>P / WP</b>       | <b>Gewicht der Note</b> | <b>Workload</b>         |                |
| Die Studierenden erlangen einen umfassenden Überblick über den Stand der Technik bei hochintegrierten Schaltungen und der zugehörigen Schaltungstechnik. Sie erwerben spezielle Kenntnisse auf den Gebieten des Entwurfs und der Simulation von digitalen Schaltungen. Die Studierenden erlangen außerdem tiefgehende Kenntnisse, die zu einer Tätigkeit in Forschung und Entwicklung befähigen. |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               | WP                  | 6/76                    | 6 LP                    |                |
| <b>Nachweise</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               | <b>Nachweis für</b> |                         | <b>Nachgewiesene LP</b> |                |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                           | Mündliche Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 45 min. Dauer | ganzes Modul        |                         | 6 LP                    |                |
| <b>Komponenten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           | <b>Inhalt</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               | <b>P / WP</b>       | <b>Lehrform</b>         | <b>SWS</b>              | <b>Aufwand</b> |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Schaltungstechnik für die Hochintegration | <p>Die Vorlesung vermittelt tiefergehende Kenntnisse in der digitalen Schaltungstechnik unter dem Aspekt der Hochintegration. Im ersten Teil der Vorlesung werden die grundlegenden Konzepte von integrierten Schaltungen, die wichtigsten Technologien und Realisierungstechniken vorgestellt und ein Ausblick auf die Weiterentwicklung gegeben. Anschließend werden die Eigenschaften und der Aufbau des MOS-Feldeffekt-Transistors betrachtet, der die Basis für viele integrierte Grundsaltungen darstellt. Es werden MOS-Inverter, komplexe CMOS-Schaltkreise, sowie bistabile Schaltkreise analysiert. Hierbei werden insbesondere die Aspekte Leistungsverbrauch und Schaltgeschwindigkeit ausführlich betrachtet.</p> <p>Daran schließt sich ein Überblick über unterschiedliche Speicherbausteine an. Es wird der Aufbau der Zellenfelder und die Realisierung der zugehörigen Dekoder analysiert. Abschließend werden arithmetische Module als Basis integrierter Rechnerkerne, sowie Schaltungsarchitekturen für hohe Durchsatzraten vorgestellt.</p> |               | P                   | Vorlesung/<br>Übung     | 5                       | 6 LP           |

| FBE0052 Analoge und digitale Schaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |                |                  |                  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | P / WP         | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Die Studierenden beherrschen grundlegende Kenntnisse in der analogen und digitalen Schaltungstechnik. Sie kennen einfache Grundschaltungen und das Prinzip und die Funktionsweise von Analogschaltungen. Sie beherrschen den Aufbau und die Funktionsweise von digitalen Schaltungen. Es wird die Fähigkeit zur Analyse komplexer Systeme erworben. |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | WP             | 5/76             |                  | 5 LP     |
| Voraussetzung:<br>Empfohlen werden Kenntnisse aus Grundlagen der Elektrotechnik und Grundzüge der technischen Informatik.                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |                |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  | Nachweis für   |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  | Schriftliche Prüfung (Klausur) (2-mal wiederholbar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  | 120 min. Dauer |                  | ganzes Modul     | 6 LP     |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | P / WP         | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Analoge und digitale Schaltungen | Im Rahmen dieser Vorlesung werden grundlegende Kenntnisse in der Schaltungstechnik vermittelt.<br>Im ersten Teil der Vorlesung werden Operationsverstärker als integrierte Analogschaltungen ausführlich betrachtet, und die Einsatzmöglichkeiten vorgestellt. Weitere wichtige integrierte Schaltungen sind die A/D- und D/A-Wandler, die als Schnittstellenbausteine zwischen der analogen und der digitalen Welt eingesetzt werden.<br>Im zweiten Teil der Vorlesung werden digitale Schaltungen behandelt, wobei zunächst einfache Grundschaltungen, wie Zähler, Schieberegister und Multiplexer vorgestellt werden. Diese bilden die Basis für komplexe, integrierte Digitalschaltungen. Hierzu gehören insbesondere auch Speicherbausteine und programmierbare Logikbausteine, die im Anschluß daran betrachtet werden. |  |  | P              | Vorlesung/Übung  | 5                | 6 LP     |
| Voraussetzung: Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Empfohlen werden Kenntnisse aus Grundlagen der Elektrotechnik und Grundzüge der technischen Informatik.                                                                                                                                                                                     |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |                |                  |                  |          |

| FBE0182 Entwurf digitaler Systeme in VHDL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP        | Gewicht der Note |                  | Workload |
| Studierende erlangen grundlegende Kompetenzen für weiterführende Veranstaltungen Ihres Studiums. Diese bestehen im Beherrschen der Grundlagen in der technischen Umsetzung digitaler Schaltungsstrukturen (Schalt-netze und Schaltwerke) in einer Hardware-Beschreibungssprache. Die Studierenden sind ferner in der Lage, neben der Beschreibung digitaler Schaltungen deren Korrektheit und Funktion durch den Einsatz von Simulati-onswerkzeugen zu validieren. Die Fähigkeit zur synthesesegerechten Schaltungsmodellierung für Standardzellen-technologie bzw. feldprogrammierbare Gatearrays schließt die Veranstaltung ab. |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WP            | 6/76             |                  | 6 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b><br>Kenntnisse aus dem Modul „Grundzüge der technischen Informatik“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |
| <b>Bemerkung:</b><br>Wenn Modul im Bachelor angerechnet wird/wurde, darf es im Masterstudiengang nicht belegt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nachweis für  |                  | Nachgewiesene LP |          |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   | Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung (uneingeschränkt)                                                                                                                                                                                                                      | 30 min. Dauer | ganzes Modul     |                  | 6 LP     |
| Die Teilnahme an der Übung und des in der Übung enthaltenen Praktikums ist für die Prüfungsteilnahme erforderlich.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Inhalt                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P / WP        | Lehrform         | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Entwurf digitaler Systeme in VHDL | <ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung kombinatorischer Grundschaltungen (Schalt-netzen)</li><li>• Beschreibung von Schaltwerken</li><li>• Entwurf von Zustandautomaten</li><li>• Struktureller VHDL-Entwurf</li><li>• Synthesegerechter Entwurf</li><li>• Validierung / Test</li></ul> | P             | Vorlesung        | 2                | 4 LP     |
| b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Entwurf digitaler Systeme in VHDL | Siehe Inhalte der Vorlesung „Entwurf digitaler Systeme in VHDL“                                                                                                                                                                                                                                       | P             | Übung            | 3                | 2 LP     |
| <b>Voraussetzung:</b> Besuch der Vorlesung „Entwurf digitaler System in VHDL“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                  |                  |          |

## Projekt

| FBE0000 Projekt (Elektrotechnik)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                                                                 |              |                       |                  |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|------------------|----------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                                 | P / WP       | Gewicht der Note      |                  | Workload |
| <p>Die Studierenden wenden die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse an und vertiefen diese an einem praxisorientierten Projekt. Durch die Bearbeitung einer umfangreicheren Aufgabe erwerben die Teilnehmer, einzeln oder im Team, Erfahrungen mit der Planung und Umsetzung von Projekten.</p> <p>Die selbstständige Bearbeitung eines Projektes verlangt von den Studierenden nicht nur die Einbringung ihrer bisher erworbenen Fachkenntnisse, sondern darüber hinaus die Einübung von Fähigkeiten in der Selbstorganisation, der Präsentation und auch Dokumentation. Das Projekt bietet eine Orientierungshilfe für das weitere Studium und bereitet auf die Abschlussarbeit vor.</p> <p>Das Projekt befasst sich mit einem Thema aus der Elektrotechnik.</p> |         |                                                                 | WP           | 2/76                  |                  | 2 LP     |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |                                                                 | Nachweis für |                       | Nachgewiesene LP |          |
| unbenotete Studienleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bericht | -                                                               | ganzes Modul |                       | 2 LP             |          |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Inhalt  |                                                                 | P / WP       | Lehrform              | SWS              | Aufwand  |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Projekt | Das Projekt befasst sich mit einem Thema aus der Elektrotechnik | P            | Form nach Ankündigung | 0                | 2 LP     |

## Fachdidaktik

| FBE0000 Fachdidaktisches Praktikum                                                                                                                           |                                     |   |              |                  |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------|------------------|------------------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                       |                                     |   | P / WP       | Gewicht der Note | Workload         |
| Schulpraktikum in Abstimmung und unter Begleitung der Hochschule. Kennenlernen und Analyse von Lehr-/Lern- situationen an einer berufsbildenden Einrichtung. |                                     |   | WP           | 2/76             | 2 LP             |
| Nachweise                                                                                                                                                    |                                     |   | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP |
| unbenotete Studienleistung                                                                                                                                   | Nach Maßgabe der oder des Lehrenden | - | ganzes Modul |                  | 2 LP             |

| GTW1 Fachdidaktik der ingenieurnahen Fachrichtungen - Grundlagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                  |                  |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|------------------|---------|
| Lernziele/ Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P / WP       | Gewicht der Note | Workload         |         |
| <p>Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über einen vertieften Einblick in die komplexe und dynamische Struktur ihrer beruflichen Fachrichtung. Sie erkennen berufsfeldübergreifende Wirksamkeiten von Prozessen der technologischen, organisatorischen und didaktischen Entwicklungen der relevanten Berufsfelder.</p> <p>Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die berufsfeldübergreifenden Wirksamkeiten in ihrem historischen Kontext zu beschreiben und in ihrer Zukunftsrelevanz sowohl für das Berufsfeld wie für die eigene Berufsplanung kritisch abzuschätzen.</p> <p>Sie können diese mit didaktischen Entwicklungen in der Berufsbildung verknüpfen und so Einsichten zu Lehrinhalten für die heutige Berufsbildung entwickeln, die auf berufswissenschaftlichen Prinzipien beruhen.</p> |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | WP           | 6/76             | 6 LP             |         |
| Nachweise                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nachweis für |                  | Nachgewiesene LP |         |
| Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sammelmappe mit Begutachtung (uneingeschränkt) | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ganzes Modul |                  | 6 LP             |         |
| <p><b>Bemerkung:</b><br/>Die Sammelmappe umfasst die in den Komponenten aufgeführten Einzelleistungen und ihre Dokumentation, welche die oder der Studierende in der dort festgelegten Form und Art zusammenzustellen und der Prüferin oder dem Prüfer zur abschließenden Begutachtung vorzulegen hat.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                  |                  |         |
| Komponenten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Inhalt                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P / WP       | Lehrform         | SWS              | Aufwand |
| a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fachdidaktik I                                 | <p>Das Seminar beinhaltet folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idee der gewerblich-technischen beruflichen Bildung,</li> <li>• Institutionen und Rechtsgrundlagen,</li> <li>• prägende Theorien der berufsbezogenen Fachdidaktik gewerblich-technischer Fachrichtung</li> <li>• Lernorte in der gewerblich-technischen beruflichen Bildung,</li> <li>• Theorie und Begriff der Berufsfelder,</li> <li>• Internationalität und Regionalität der Berufsfelder und der Ausbildungen in den Berufsfeldern.</li> </ul> | P            | Seminar          | 2                | 2 LP    |
| <p><b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudiums</u>, ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                  |                  |         |

| (Fortsetzung)                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |          |     |         |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----|---------|--|--|
| Komponenten                                                                                                                    | Inhalt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | P / WP | Lehrform | SWS | Aufwand |  |  |
| b Maßnahmen der beruflichen Förderung                                                                                          | Maßnahmen im berufsfördernden Bereich, die sich speziell mit der Entwicklung und den Grenzen von pädagogischen Unterstützungskonzepten zur Förderung von SchülerInnen mit Migrationshintergrund, SchülerInnen aus sozial problematischen Familien, dem Umgang mit SchülerInnen mit ADHS sowie speziell der Förderung von SchülerInnen mit Mißbrauchshintergrund auseinandersetzen. Ebenso werden aktuelle Themen wie Inklusion und damit verbundene Anforderungen an den Unterricht thematisiert. | P      | Seminar  | 2   | 2 LP    |  |  |
| <b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist, <u>im Rahmen des Selbststudiums</u> , ein <b>Semesterreferat</b> zu erbringen. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |          |     |         |  |  |
| c Berufswissenschaftliche Methoden                                                                                             | Projektseminar mit dem Ziel, berufswissenschaftliche Makro- wie Mikroinstrumente eigenständig zur Anwendung zu bringen und so den Prozess der lernfeldorientierten Curriculumsentwicklung nachzuvollziehen.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | P      | Seminar  | 2   | 2 LP    |  |  |
| <b>Bemerkung:</b> Als Teil der Sammelmappe ist eine <b>makroanalytische Untersuchung</b> durchzuführen.                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |          |     |         |  |  |